انتشارات دانشگاه تهران
۱۵۱

دکتر احمد پارسا

اندام شناسی

(گیاهان)

۱۳۳۱
چاپخانه دانشگاه

آقای زین العابدین ملکی دبیر محترم دانشگاه طهران از سال ۱۳۱۳ شمسی تا بحال با اینجانب صمیمانه همکاری کرده‌اند و در تمام گردشهای علمی و کارهای آزمایشگاهی شرکت و کمکهای شایانی به پیشرفت علم و تهیه «هرباریم» نموده‌اند. زحماتیکه همکار فاضل در اشاعه نوشته‌های این کتاب متحمل شده‌اند برای اینجانب فرصتی است که از ایشان با کمال صمیمیت سپاسگزاری نمایم.

ا. پارسا

موضوعات :

قسمت اول

قبل از باختہ

خواص مشترك موجودات زنده

I- ماده زنده و ماده کانی

با اندکی مشاهده طبیعت پی بوجود سه‌طبقه اجسام زیر برده میشود :

الف- اجسام بی‌حرکت غیر آلی = کانی‌ها

ب- رستنی‌ها

پ- جانوران

رستنی‌ها و جانوران در مقابل ماده غیر آلی یا کانی موجودات زنده را تشکیل میدهند حال دراینجا مشخصات مشترك هریك را (کانی‌ها و موجودات زنده) ازنظر میگذرانیم .

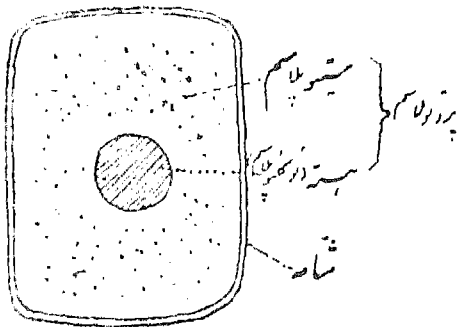
II - مشخصات مشترك موجودات زنده - گرچه تعریف‌حیات ازنظرعلمی چندان سهل و آسان بنظر نمی‌آید ولی با توجه به‌بررسی‌های دقیقمت کلدبرنار(۱) میتوان مشخصات مشترك موجودات زنده‌را بطرق‌زیر بیان نمود :

۱ - تشکیلات یاخته - واحد ساختمانی ماده حیه - تئوری یاخته — هرتیکه از موجود زنده راکه بوسیله ریزبین مشاهده کنیم می‌بینیم که دارای شکل و ساختمان خاصی است ازهمین‌رو میگویند ماده زنده جانوری یاگیاهی زنده آلی‌بوده و ساختمان معینی‌را دارا است . درقرن ۱۷میلادی یکی‌از دانشمندان انگلیسی‌قطعات گیاهی‌را به‌حجرات کندوی عسل تشبیه‌نموده وهرقطعه یاحفره (اژ) را یاخته‌نام‌نهاده است بعدها همهٔ دانشمندان باثبات رسانیدند که هر بافت گیاهی از مجموع چند یاخته حاصل شده (= ساخت یاخته‌ای) پیدایش یاخته و بافتهای جانوری بعد ها عملی شد . ولی متأسفانه چیزی که از یاخته برآنها مکشوف و معلوم بود همانا دیواره آن بود تا آنکه یکی‌از جانورشناسان فرانسوی « دوژاردن (۲) » نشان‌داد که‌یاخته ازماده‌ای

---

1 — Claude Bernard　　2 — Dujardin

نیم مایع ویژه‌ای تشکیل شده که قسمت اصلی و اساسی آن بشمار میرود و دیواره‌ها جز ترشح این‌ماده اصلی چیزدیگری نیستند . پس یاخته واحد کوچکی است که درداخل آن ماده حیه قرار دارد امروز دیگر برهمه معلوم است که هر عضوی از موجود زنده جانوری یاگیاهی (یك تیکه استخوان، ماهیچه ، پوست ، گل ، ساقه ، برگ ، ریشه وغیره) که با ریزبین مشاهده شود درساختمان آن یاخته‌هائی چند دیده میشود .

قطر یك یاخته معمولا چند هزارم میلیمتر و شکل آن مختلف است (مدور ، چندگوش ، دراز) در داخل یاخته جسمی نیم مایع شفاف و چسبنده دیده میشود که سیتوپلاسم نام‌دارد اطراف یاخته‌را شامه‌ای احاطه‌نموده و درونش جسم گرد شفاف‌تری بنام هسته یافت‌میشود ماده متشکله‌هسته‌را نوکلئوپلاسم(۱) گویند . ماده‌حیه که شامل هسته و نوکلئوپلاسم وسیتوپلاسم است به پروتوپلاسم معروف میباشد . (ش ۱)

همینکه‌یاخته رشد طبیعی خود را پیمود تقسیم میشود و باید گفت هر یاخته‌ای از یاخته ماقبل خود پدیدارمیگردد. پس رشدموجودات زنده بطریق تقسیم وتکثیر یاخته‌ها صورت میگیرد .

(ش ۱) قسمت های مختلفه یاخته گیاهی

چون موجودات زنده جانوری و گیاهی هر دو از یاخته‌ها تشکیل شده‌اند میتوان چنین نتیجه گرفت که یاخته واحد فیزیولژیکی وآناتومیکی موجود زنده‌است دریك یاخته تمامی اعمال‌حیاتی یك‌موجود انجام میباید و زندگی یك‌اندام یا یك موجود عبارت است از ماحصل زندگی هزاران یاخته متشکله آن .

یك‌یاخته به‌تنهائی مستقل‌بوده ومیتواند درمحیط دیگری شبیه‌محیط اصلی‌خود زیست‌نموده تقسیم‌وتکثیرحاصل‌نماید . جراح معروف‌فرانسوی موسوم به کارل بافتهائی

---

1 — Nucléoplasme 2 — Carrel

را از اندامهای مربوطه پستانداری جدا و درمحیط مناسبی (پلاسمای خون) که درجه گرمای بدن رادارابوده نهاده ودیده است که مدت چند سال یاخته‌ها تغذیه ورشد نموده بتدریج به یاخته‌های دیگری تقسیم شده‌اند.

هر وقت موجود زنده‌ای تلف میشود با اینکه زندگی از مجموعه موجود سلب میگردد معذلك بعضی از یاخته‌ها تامدتی به‌حیات خود ادامه میدهند.

موجودات زنده را به موجودات پست تك یاخته‌ای و موجودات چند یاخته‌ای تقسیم کرده‌اند.

چند یاختهٔ هـا کامل تر بوده و شامل شماره هـای کثیری (۱۰۰ کاتریلیون در انسان) یاخته میباشند.

موجودات تك یاخته‌ای ـ گیاهـان تك یاخته‌ایـ را پروتوفیت(۱) وجانوران تك یاخته‌ایرا پروتوزوئر نامند.

همینکه موجودات تك یاخته‌ای به‌منتهای رشد طبیعی خود رسیدند ازوسط (درجهت عرض) بدو نیمه تقسیم میگردند که هر کدام یك موجود تازه‌ای تشکیل میدهد و همان دوران زندگی یاخته‌ها درخود را میپیماید مثال: باکتریها (ش۲)

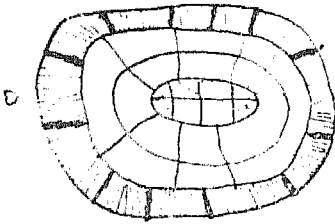
موجودات چند یاخته‌ای — این موجودت شامل یاخته های بیشماری هستند گیاهان چندیاخته‌ای را متافیت(۳) وجانوران چند یاخته‌ایرا متازوئر(۳) نام‌نهاده‌اند.

موجودات عالی تماماً چندیاخته‌ای بوده و منشأ همه آنها یك یاخته‌واحد یاتخم میباشد پس نخستین مرحله‌زندگی آنان نیز یك یاخته‌ایست. ازتخم پس از تقسیماتی چند یاخته هائی بوجود میآید

ش (۲)

که بجای آنکه مانند موجودات تك یـاخته‌ای از هم جدا شوند بیکدیگر چسبیده از اتصال آنها موجـود چند یـاخته ای تشکیل میگردد بتدریج یاخته هـا گروهه هائی تشکیل‌میدهند وهر گروهه (بافت) بمنظور کار خاصی ساخته‌میشود. بدینطریق

1 — Protophytes 2 — Protozoaires 3 — Métaphytes
4 — Métasoaires

بافت‌های محافظی ، مغذی ، هم آوری وغیره بوجود میآید . یاخته‌های متشکله این بافت‌ها علاوه برمشخصات اصلی یاخته خواص لازم برای اجرای کار بافتی یا اندامی خویش را نیز دارا هستند . پس در چنین مجموعه‌ای موضوع تقسیم کار یا تخصص یاخته‌ها بمیان میآید (ش۳) در صورتی که برخلاف اینها در موجودات تك یاخته‌ای انجام کلیه وظائف فقط بعهده یك یاخته میباشد .

ش (۳)

شرح بالا یا تئوری یاخته که ازقرن ۱۹ منتشر شده ظهور پایه زیست‌شناسی امروزی است .

۲- ترکیبات شیمیائی و ساخت فیزیکی

واحد ترکیبات شیمیائی یاخته

دراوایل قرن ۱۹ میلاد که شیمی آلی ایجاد گشت و در آن زمان این علم شامل شیمی حیاتی نیز میشد همگی امید داشتند بتوانند بکمك این علم مشخصات و صفات ممیزه اجسام حیه وغیرحیه را به نحوی مطلوب یعنی ازنظر شیمیائی پیدا کنند ولی بانظر دقیقی دیده شد که :

۱ ـ نتیجه حاصله از **تجزیه عنصری** (تجزیه‌ای که بدان وسیله اجسام ساده وارد در ساختمان مواد آلیه جدا میگردند) درمواد آلی ومواد کانی یکی است یعنی عناصر متشکله این دو با یکدیگر تفاوت نداشته وعبارتند ازکربن، هیدرژن، اکسیژن ، ازت و غیره .

۲ ـ نتیجه حاصله از **تجزیه فوری** (تجزیه‌ای که بکمك آن اجسام آلیهٔ که ازترکیب اجسام ساده بدست آمده ازهم جدا میسازد) نیز نشان داد کـه اجسام ساده مشکله این دو (آلی و کانی) یکی بوده ولی بطور کلی مواد ساختمانی آلی خیلی درهم‌تر از کانی است . بعلاوه قسمت زیادی ازموادی که موجودات زنده را میسازند در آزمایشگاه ممکن است باعمل **ترکیب** «سنتز (۱)» تهیه و آماده گردند مثلا چنانکه میدانیم مدتها است

1 —Synthèse

قند ساخته میشود [در هر صورت جسم زنده از ماده ای (حیاتی) تشکیل شده است] ؛ پروتوپلاسم مرکب از موادی است ازجنس سفیده (یا البومی‌نوئید(۱) و یا پروته‌اید(۲)) که درهم‌ترین مواد شیمی آلی محسوب میشود .

این‌ها مواد چهارتائی هستند که حاوی کربن ، هیدرژن ، اکسیژن ، ازت بوده و ازاتصال موادچهار تائی‌ساده متعددی‌بنام اسیدهای آمینه(۳) با یکدیگر بدست آمده بشکل ملکولهای بزرگی درمیایند . تا امروز علم شیمی قادر به‌ترکیب این‌مواد نبوده وعلت آن این‌است که پروته‌ایدها هنوز چنانکه باید شناخته نگردیده‌اند ودلیلی‌ندارد روزی موفق به‌ترکیب آن نشوند .

از نظر فیزیکی ماده زنده مرکب است از محلول آبکی این مواد پروته‌ایك . حالت این مواد پروته‌ایك کلوئیدی(٤) است یعنی از اجتماع ذرات ریز یا درشتی بنام میسل(٥) بدست آمده و کلیه مواد حیه این خاصیت کلوئیدی را دارا میباشند بعکس ماده کانی که کاملا فاقد آنست .

پس بدینطریق چنین نتیجه گرفته میشود که با اینکه همان اجسام مشکله ماده کانی درماده زنده نیز یافت میشود معذلك باتوجه به‌مشخصات ماده زنده که ساختمان پروته‌ایك‌ها و حالت‌کلوئیدی آن باشند دیده میشود که این دوماده بکلی با یکدیگر متفاوتند . باید گفت یك ترکیب شیمیائی ویژه و حالت فیزیکی خاصی در ماده زنده وجود دارد .

۳ـ تغذیه و مبادلات انرژی

دائماً بین محیط خارجی موجود زنده و درون آن مبادلاتی برقرار است . از طرفی غذاهای لازم‌را ازمحیط خارج اخذ و به‌ماده حیه تبدیل‌مینمایدازطرف دیگر نیز قسمتی ازماده خودرا تجزیه کرده بخارج دفع میکند . مجموعه این دو عمل را تغذیه نامند . پس در یك موجود زنده‌همیشه دوکار مشاهده میشود : ترکیب یا ساخت ماده

---

1 — Albuminoïdes 2 — Protéides 3 — Acides aminés
4 — Colloïdal 5 — Micelle

حیه(همانندسازی) ، تجزیه یا تخریب (ناهمانندسازی) منظورمهم ترکیب این است که ماده حیه تازه‌ای بکمك غذا تشکیل شود در صورتی که در اثر تجزیه درمواد محتوی یاخته تخریبی حاصل وقسمتهای مضره آن دفع میشود قدما چنین تصور میکردند که پروتوپلاسم یا ماده زنده دائم درحال تغییر وتجدید است یعنی پیوسته خراب شده درقالبی تغییرناپذیر یعنی شکل موجود زنده درمیآید . کوویه این موضوع را گردباد حیاتی نامیده ولی بنابرعقیده دانشمندان امروزی این تغییرات در غذای وارده در گیاه رخ میدهد . بدینمعنی که قسمتی ازاین فرآورده‌ها همانند یاخته‌میگردد یعنی درنتیجه ترکیباتی چندبه‌پروتوپلاسم‌تغییریافته برای رشد یاخته‌بکارمیرود . قسمت‌دیگری که‌بکار یاخته نمی‌آید دفع میگردد . پس غذائی که وارد یاخته میشود باعث تغییرات شدید میگرددنه‌پروتوپلاسم‌دم‌زدن که‌ظاهراً عبارت‌است‌ازجذب‌اکسیژن‌ودفع انیدریدکربنیك و بخار آب یکی از علائم مشخص زندگی و یك مرحله تغذیه بشمار میاید . غذا در تحت اثر اکسیژن جذب شده سوخته و به CO^2 و آب تبدیل میبابدو بخارج دفع میگردد .

انرژی‌ماهیچه‌های‌ما مصرف‌انرژی شیمائی‌میگردد که بوسیله واکنشهای‌شیمیائی ماهیچه هنگام انقباض‌ها میشود .

باید گفت هر انرژی از تغییرات انرژی ماقبلی حاصل‌میشود مثلا دریك ماشین بخار انرژی‌مکانیك یاکار ازتغییرات یك‌انرژی قبلی که‌انرژی‌حرارتی‌باشد بدست‌میاید . پس انرژی با تغییراتی چند همیشه پایدار است پروتوپلاسم هم که ماده‌ایست غیرآلی همیشه درحال تغییر وتبدیل میباشد .

یاخته نیز همیشه انرژی خودرا بنام انرژی ساکن آهسته(۱) از غذا میگیرد . پس غذا هم سرچشمه ماده و هم سرچشمه انرژی بشمار میآید . انرژی شیمیائی که بدینطریق وارد یاخته شده درنتیجه اعمال دم‌زدن دفع وبه‌انرژی شیمیائی‌حاضر تبدیل می‌یابد که‌قسمت اعظم آن مصرف کربن گیری شده وبرای تشکیل پروتوپلاسم تازه‌ای

1 — G. porenteille

بکار می آید . بقیه انرژی به‌انرژی مکانیك ، کالریفیك و گاهی نورانی و الکتریکی مبدل‌شده بخارج برمیگردد بدینطریق دیده میشود که موجود زنده ماده وانرژی‌خود را ازخارج بشکل غذا میگیرد وکلیه تغییرات وتبدیلات داخلی مربوط به‌غذا میباشند نه‌پروتوپلاسم . ماده‌حیه‌را میتوان به‌ماشینی تشبیه کرد که احتیاج‌مبرمی به‌بنزین‌دارد . جای‌گزین بنزین‌درماده‌حیه غذامیباشد پس پروتوپلاسم نیز درحین عمل‌خودنمیسوزد بلکه ماشینی است که محتوی خود را می‌سوزاند ولی البته اگر مدتی غذا بآن نرسد ناگزیر خواهدبود خود نیز بسوزد .

عمل دم‌زدن درتمام‌موجودات زنده یکسان‌نیست . پاستور ازباکتریهائی‌نامبرده است‌که درپناه اکسیژن زندگی نموده و دم نمیزنند . برای این‌قبیل باکتریها اکسیژن آزاد زهری است‌کشنده و اکسیژنی‌که برای‌رشد ونمو خود احتیاج دارند ازغذاهای خود می‌گیرند . باسیلوس آمیلو باکتر(۱) ازجملهٔ این باکتریها است یعنی در داخل گیاهها زندگی‌نموده ومواد قندی بویژه سلولز شامه‌های یاخته‌ها را CO_2 ، H و اسید بوتی‌ریك(۲) تجزیه مینماید . ازگل‌هائی که بزمین افتاده و میپوسند بوئی بد متصاعد میشود که اثر همان اسید بوتی ریك است . برای جداکردن فیبر های شاهدانه وکتان آنها را در آب می‌خیسانند تا باسیلوس آمیلو باکتر سلولز را ازبین‌برده فیبرهارا باقی گذارد دراینجا نیز بی‌کمك اکسیژن آزاد مانند عمل دم‌زدن انرژی خارج میگردد . این‌قبیل باکتریها را پاستور غیرهوازی‌نام نهاده بعکس آنهائی‌که درهوای آزاد وجود داشته و هوازی نام‌گذاشته است بعضی از موجودات هوازی یافت میشوند که در پناه هوا نیز قادر به‌ادامه زندگی‌هستند .

تغذیه یکی از عوامل مهم زندگی بشمارمیآید ولی معذالك عمل تغذیه بعضی‌از اندامهای گیاهی (دانه ، هاگ‌های باکتریها و قارچها) و بعضی جانوران ممکن است باندازهٔ آهسته‌گردد که بنظر هیچ بیاید . دراین مواقع میگویند این جانوران بحالت زندگی آهسته بسر می‌برند و درحقیقت برای آنان دراین‌هنگام زندگی تاحدی‌قطع گردیده است .

---

1 — Bacillus amylobacter 2 — Acide butyrique

بین زندگی حقیقی و زندگی آهسته درجات بیشماری قراردارد . مثلا ملاحظه به گیاهانی که درطبیعت وجود دارد دیده میشود که هنگام زمستان ازتغذیه آنها کاسته میگردد درصورتی که زندگی از آنان سلب نگشته است ازطرفی اگر دانههائی را در خلاء نهاده و بوسیله باریت محرق آبشان را بگیریم باوجوداینکه کلیه تبادلات دمزدن را ازدست میدهند معذالك خاصیت دمزدن در آنها باقی است یعنی بحالت زندگی آهسته بسر می برند .

دانهها و هاگها تا آغاز زندگی عادی (یعنی تا موقعیکه باندازه کافی گرما ، اکسیژن ، آب وغذاهای معین دردسترس نداشته باشند بحالت زندگی آهسته زیست می نمایند .

۲) شرایط دوگانه زندگی

زندگی تحت شرایط درونی (اثرات داخلی موجود زنده) و برونی تغییرپذیر است منظور از شرایط خارجی محیطی است که در آن گیاه یا جانور زیست مینماید .

این محیط شامل مقداری آب ، اکسیژن ، حرارت ، غذا و مقداری انرژی است که گیاه یاجانور ازدست میدهد (بطورکلی غذاها ومحرکینی چندلازم میباشد تاموجود زنده ریشه کرده و زندگی نماید) برای هریك ازعوامل فوق یك حداقل (می نیمم) یك حدوسط و یك حداعلی (ماکزیمم) موجود است که درهر گونه گیاهی یا جانوری متفاوت میشود رشد متوسط اکثر گیاهان در ۳۰ـ۲۵ درجه گرما انجام میشود ولی باکتریهائی وجود دارد که در ۵۵ـ۵۰ وگاهی ۷۰ـ۶۰ درجه (ماکزیمم) گرما بسر میبرند درصورتی که برخی دیگر بین ۲۵ و ۳۷ (بطورمتوسط) و ۵۴ درجه (ماکزیمم) زندگی میکنند .

پس برای آنکه حیات مقدور گردد بعضی شرایط فیزیکی وشیمیائی لازم است که فقدان آنها موجب هلاکت یا پدیدارشدن زندگی آهسته موجود زنده میگردد . باید گفت که برای ظهور علائم زندگی وجود شرایط فوق که محرك حقیقی آن علائم هستند ضروری است .

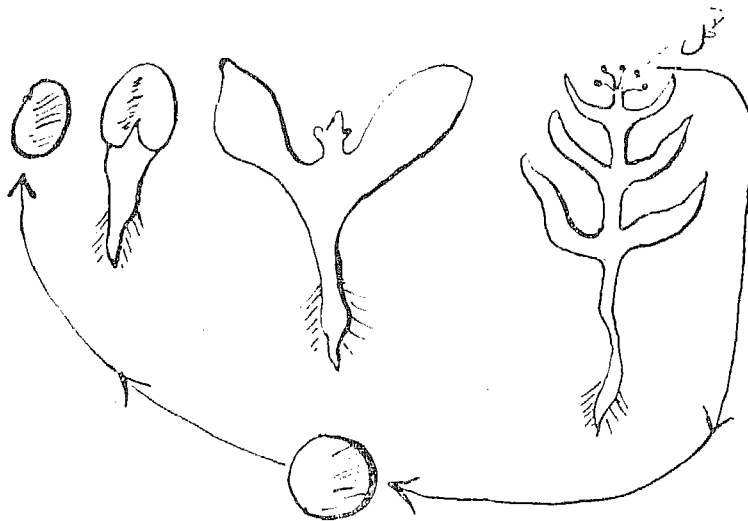
همانطور که برای حرکت یك سنگ از موضعی بموضع دیگر یك قوه خارجی

لازم‌است‌همانطور نیز برای آنکه‌موجودزنده بحرکت‌در آید محرکین ومهیجین‌خارجی باید وجود داشته باشند و از این نظر موجود زنده و غیر زنده را میتوان بیکدیگر تشبیه نمود .

٤) تولید مثل ، نمو و شکل ویژه

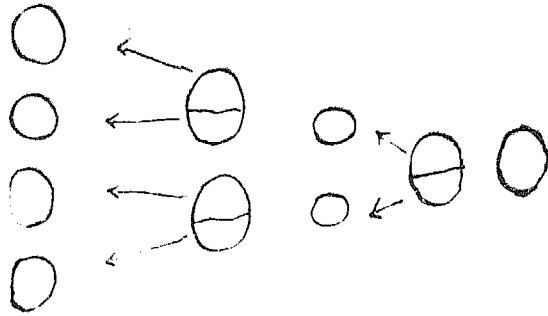
هرموجود زنده ازموجود زنده‌دیگری بوجودمیاید پس‌موجودات زنده قابلیت تولید مثل‌را دارا هستند . مثلا ازیك‌سرخس تخمی بوجود میایدکه یك یاخته ساده‌ای بیش‌نبوده ودرنتیجه‌تقسیماتی‌چند گیاهی از آن پدیدار میشود که‌شکل ویژه سرخس‌را دارا میباشد .

این‌سرخس نیز بنوبه خود چندین‌تخم میدهد که ازهر کدام یك‌سرخس بوجود میاید و غیره .

(ش ٤)

از تخم یك‌جانور نیز جانوری شبیه جانور پدر پیدا میشود همچنین از یك‌دانهٔ لوبیا گیاه لوبیائی‌سبز میشود که‌شبیه گیاه قبلی‌است‌این‌لوبیا نیز گل‌ها ودانه‌هائی‌میدهد که‌بزمین‌افتاده بحال‌زندگی آهسته بسر می‌برند وهمین که‌شرایط داخلی وخارجی‌برای ادامه حیات مساعدشد گیاه‌لوبیای‌دیگری سبزمیشود (ش٤). یك‌باکتری که‌فقط‌منحصر به‌یك‌یاخته باشد به‌دو یاخته شبیه یاخته‌مادر منقسم‌شده واین‌عمل تقسیم‌در بعدی‌ها نیز

بهمان‌منوال اجرا خواهد شد .(ش ٥)

اگر شرایط زندگی نامساعد باشد یاخته‌ها دیگر تقسیماتی حاصل ننموده ولی

(ش ٥)

درداخلشان یك‌هاگ تولید میگردد که بمجرد اینکه یك‌بریدگی دردیواره یاخته پیدا شود بیرون آمـده و قبل از مساعد شدن شرایط و تندیدن بحالت زنـدگـی آهسته بسر می‌برد .

بدینطریق دیده میشود که‌کلیهٔ موجودات تولید مثل مینمایند یعنی هر مـوجود زنده از یك‌تخم یا هاگ وغیره منشاءگرفته وشبیه مولد قبلی خودمیشود وشکل‌ویژه میگیرد خاصیتی که‌بموجب آن‌فردی شبیه فرد قبلی پیدامیشود توارث نامند که‌مشخص کلیه‌موجودات زنده است . بعلاوه درموجودات عالی چند یاخته‌ای مراحل‌نمو یا سلسله تکامل مشاهده میشود که شامل حالات زیر است .

الف) تولد

ب) مرحله جوانی ــ دراین حالت جذب بردفع غلبه داشته و یـاخته بسرعت تقسیم میشود . دراین مرحله موجود زنده رشد مینماید .

پ) مرحله بلوغ ــ دراین مرحله بین جذب ودفـع تعادل‌کامل برقرار است و تقسیم یاخته ها آهسته شده بالاخر متوقف میگردد . رشد نیز خاتمه مییابد .

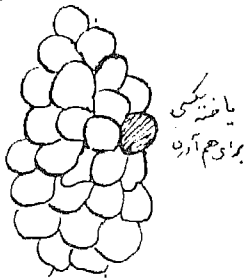
ت) مرحله پیری ــ دفع برجذب غلبه داشته وبالاخره بمرگ منجرمیگردد .

ازنظر نمو موجودات زنده را پرتوفیت(۱) و پروتوزوئر (گیاهان و جانوران

1—Protophytes 2—Protosoaires

تك‌یاخته‌ای) و به‌متافیت (۱) و متازوئر (۲) (گیاهان و جانوران چندیاخته‌ای) تقسیم کرده‌اند .

اگر به‌موجودات تك یاخته‌ای آسیبی وارد نشود مدام تقسیمات خود را ادامه میدهند بی‌آنکه تلف شوند ولی در موجودات چند یاخته چنانکه در بالا دیدیم بعلت وجود مراحل فوق بالاخره پیری و مرگ روی میدهد یعنی از همه یاخته‌ها که لاشه میشوند یکی فقط باقی (۳) می‌ماند که برای تولیدمثل بکارمیرود (ش٦). معذالك کارل (٤) موفق شده‌است دل جوجه‌ای‌را سالهای چند درمحیط مساعد نگاهدارد وحتی‌مشاهده کرده است که وزن بافت هزار مرتبه افزایش یافته است .

(ش ٦)

پیدایش خودبخود (٥) ـ این‌موضوع برای موجودات تك‌یاخته‌ای سالهای متمادی مورد بحث دانشمندان بودة است .

ارسطو گفته است که مار ماهی از تغییرات لجن بوجودمیآید دانشمندان قرن هفدهم معتقد بودند که بعضی ازموجودات زنده از عفونت برخی مواد تشکیل میشوند مثلا میگفتند مگس از گوشت فاسد وموش ازپنیر متعفن برمیخیزد ولی‌بعدها باثبات رسید که اگر گوشت‌را درتوری فلزی خوب به‌پیچند باین‌نکته برخورد می‌کنند که مگس از تخم مگس قبلی بوجود میاید تا زمان پاستور خیلی‌ها معتقدبودند که بیشتر موجودات خودبخود بوجود میایند . مخالفین این عقیده نیز بودند که میگفتندکلیه موجودات حتی موجودات زیرزمین از یك نطفهٔ (۷) منشاء گرفته‌اند .

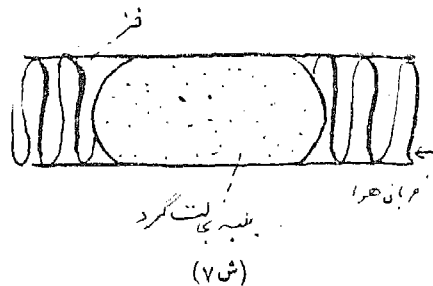
در۱۸۵۹ پونشه طبیعی‌دان فرانسوی (روان) باتجربه‌زیر پیدایش خودبخود را میخواست باثبات رساند :

کمی ینجه درشیشه‌ای درسمباده که قبلا مدت ۲۰ دقیقه بوسیله اتووی با ۱۰۰

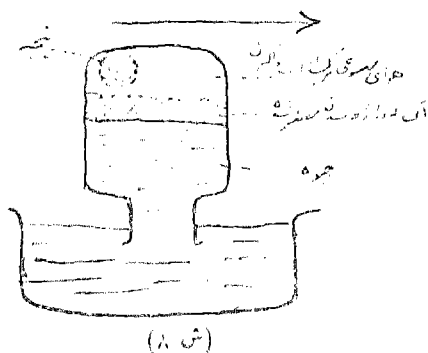
1 – Metaphytes 2 – Métazoaires 3 – Cellule sexuelle 4 – Carrel
5 – Génération spoutanée 6 – Panspermisye 7 – Ponchet 8 – Rouen

درجه گرما کاملا سترون شده بود نهاده بعداز آن درشیشه را درطشتکی پراز جیوه باز کرده پنجه و آب جوشیده و مقداری هوای مصنوعی مرکب از ازت و اکسیژن داخل شیشه نموده پس از دیرزمانی دیده است که درمایع میکروبهائی هویدا گردیده .

این موضوع بوسیله پاستور حل شد بعقیده وی هنگامیکه شیشه نامبرده را روی طشتك جیوه نهاده مقداری هوا و نطفه های میکرب بـه کمك جیوه داخل شیشه گردیده است . پاستور باتجربه زیر ثابت نمود که هوا عاری ازمیکرب نیست : لوله‌ای گرفت و

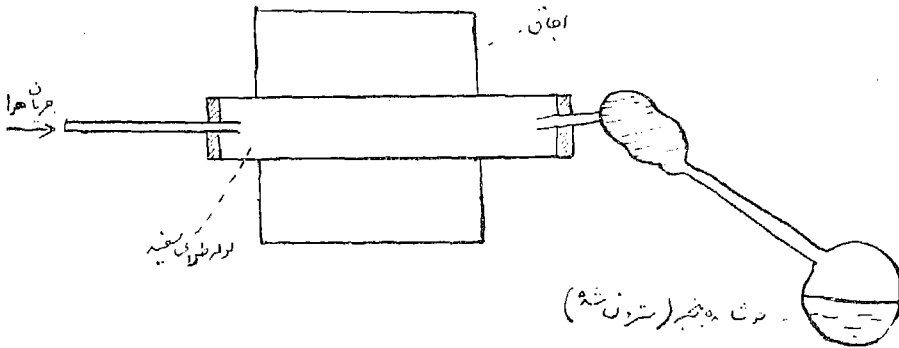
(ش ۷)

در وسط آن مقداری پنبه نظیف بین دوتیکه فنر طلای سفید نهاده از یکطرف جریانی ازهوا گذراند (فنرها پنبه‌را دروسط ثابت نگاه میدارند) بعدازمدتی دید که میکربهای هوای وارده رنگ پنبه‌راسیاه نموده‌اند(ش۷). پاستور برای آنکه بفهمد رنگ سیاه پنبه فقط درنتیجه اجتماع میکربهائی است کمی ازهمان پنبه‌را روی یك شیشه ساعت درالکل واتر حل کرد و رسوب حاصله‌را باریزبین بررسی نمود وبعلاوه باکشت این رسوب در محیط مخصوص پی به افزایش آنها برد(ش۸).

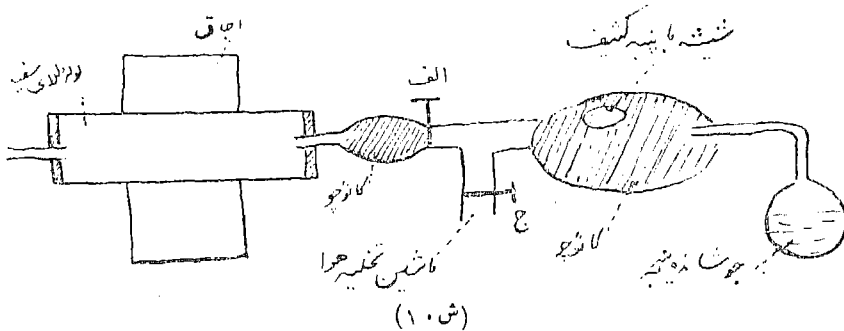
تجربیات زیر نیز از پاستور است :

تجربه ۱) بالونی شیشه‌ای حاوی مقدار کمی پنجه جوشیده گرفته وبآن لوله‌ای از کائوچو متصل کـرد . این لوله کائوچو ازطرف دیگر به لوله‌ای از طلای سفید که بکمك اجاقی همیشه سرخ است ارتباط دارد پنجه داخل بالون را برای سترون ساختن جوشانیده در این ضمن هوای داخل بالن از

(ش ۸)

لوله طلای سفید عبور نموده خارج میگردد . ازطرف دیگر یك جریان هوای آزاد داخل لوله نموده و چون طلای سفید حرارت زیادی وارد میکروبهای آن میبرد . پاستور

انتهای شیشه‌ای لوله‌را باشعله مسدود نموده و دید ذره‌ای میکروب در آن پیدا نشده .

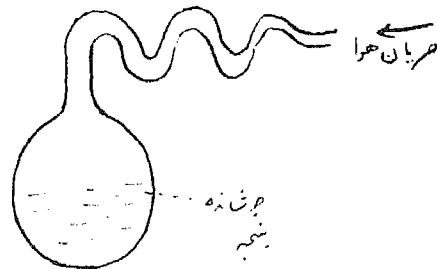
تجربه۲) پاستور باتجربه زیر ثابت کرده‌است که اگر میکربی وارد چنین مایع سترونی کنند شماره آن افزایش می‌یابد : بالنی که بطریق فوق کاملا سترون‌شده و لوله

(ش ۹)

آن خمیده است گرفته انتهای بسته آنرا به‌لوله‌ای کائوچوئی متصل نموده که درداخل آن‌یك‌شیشه‌دربسته کوچك‌حاوی پنبه کثیف نهاده است. به لوله کائوچو یك لوله‌شیشه‌ای اتصال‌دارد‌دو لوله‌شیشه‌ای نیز بوسیله‌مجرائی کائوچوئی به یك لوله‌طلای‌سفید‌میچسبد که‌در اجاقی‌قرار‌دارد‌لوله‌شیشه‌دارای۳شیر است که‌یکی از آنها(ج) به‌یك‌ماشین‌تخلیه‌هوا مربوط است . شیرهای ب‌وج‌باز‌ولی‌شیر الف بسته‌است‌بوسیله‌ماشین‌تخلیه‌هوا هوارا اخارج‌نموده شیر(ج) را‌می‌بندند‌و‌شیرهای‌الف‌وب‌را باز نموده‌در لوله‌ها‌مقداری‌هوای‌سترون(که‌بوسیله

(ش ۱۰)

اجاق در لوله طلای سفید سترون شده) وارد میکنند . بعد شیشه حاوی پنبه کثیف را میشکنند و بطرف بالن حاوی ینجه می‌رانند ، البته انتهای لوله بالن‌راکه مسدود بود باید بشکنند پاستور بعد از مدتی دیده‌است که ینجه پر از میکرب شده است .(ش ۱۰)

تجربه۳) اگر مقداری پنجه سترون در بالون بریزند که لوله آن باز بوده خمیدگی های هفتی و هشتی داشته باشد چون هوای داخل لوله بدیواره‌هـای خمیده برخورد نموده میکرب‌های خود را از دست میدهد هیچ میکروبی داخل بالون نمیشود ولی همینکه بالن راکج نمایند به‌نحویکه مایع بالن به‌یکی از پیچ وخم‌ها برسد داخل پنجه میکروبهای زیاد نشو و نما میکنند به‌پاستور ایراد گرفتند که برای پیدایش خود بخود محیط یا هوائی که حرارت زیاد دیده باشد مناسب نیست . پاستور برای رد این ایراد شیشه‌ای را باپنبه مسدود و سترون کرد کنار شیشه لوله باریك مسدودی داشت که‌وارد

(شکل ۱۱)

بدن جانور نموده و همانجا دهانه لوله را شکسته مقداری خـون ، شیر یاغیره داخل شیشه نمود . دهانه لوله‌راخوب‌مسدودنموده‌هیچگونه میکربـی در داخـل شیشه تولید نگشت ازتجربیات بالا چنین فهمیده میشود که هیچ‌موجودی بخودی‌خود پیدا نمیشود وماده زنده مانند حلقه‌های زنجیری همیشه ادامه‌دارد یعنی هرموجودی ازیك موجود قبلی منشاء میگرفته است .

ث ـ مسئله‌خاست گاه‌زندگی ـ با اینکه امروزقضیه پیدایش‌خودبخود قابل‌قبول نیست باید گفت اولین موجودی که در سطح‌زمین پیدا شده‌است چگونه پابعرصه‌وجود نهاده . درباب این‌موضوع دوفرض زیررا نموده‌اند .

۱) ممکن است نطفه اولیه از یکی از کواکب بزمین افتاده باشد قبول نمودن این‌فرض مشکل بنظر میآید زیرا برای آنکه ذره‌ای ازستاره دیگری به‌زمین‌بیفتد لازم است ازخلاء نقاطی که درجه گرمای آن خیلی سرداست وهم‌چنین ازاشعه ماوراءبنفش عبور نماید که حیات در آنها مقدور نیست .

۲) ممکن‌است موجود اولیه درخود زمین ایجاد شده‌باشد ولی‌شرایط آن‌عهد باشرایط امروزی متفاوت‌بوده وباید قبول کرد که پیدایش خودبخود مقدور بوده‌است .

III صفات‌ممیزه ماده زنده و ماده کانی بدینقرارند:

الف) شکل مخصوص یاخته‌ها (واحدساختمانی وترکیب شیمیائی)

ب) تغذیه و دم زدن (مبادلات انرژی)

پ) شرائط دوگانه زندگی

ت) هم آوری، نمووشکل ویژه

IV ـ حدفاصل بین ماده‌زنده و ماده بیروح

آیا باید این دوماده راکاملا ازیکدیگر مجزا ساخت؟ بطوریکه ثابت شده‌است بعضی از موادکانی درطول مدت تغییراتی حاصل نموده پیر میشوند در بعضی از بلورها مشخصات زندگی مشاهده گردیده است . مثلا همانطورکه موجود حیه از تخم بوجود میاید بعضی از اجسام متبلور دیده میشود ازیك هسته نخست پدیدار میگردند و ذرات متشکله آنان مطابق قوانین معینی نمو نموده به‌بلور شکل ویژه آنـرا میدهند . زخم وارده بریك بلور بتدریج باترشح مایع مخصوص پرشده شکل‌اولی‌خودرا دارا میشود تاسال ۱۸٦۷ به‌متبلور شدن گلیسرین آشنائی نداشتند و چون این موضوع موردبحث فلاسفه میباشد دراینجا از آن صحبت نمیکنیم .

صفات ممیزه گیاهان

I ـ واحد زندگی

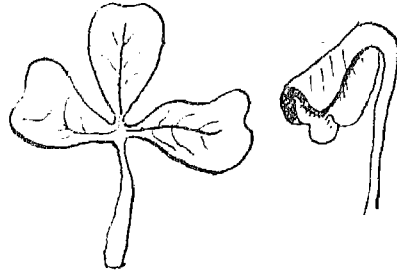
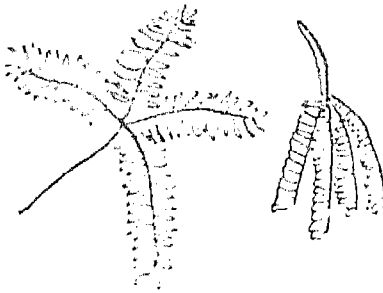
قدما میگفتند دو قسم زندگی موجود است : زندگی‌گیاهی، زندگی جانوری . کلودبرنارد این‌عقیده‌را رد نموده وگفته‌است ساخت یاخته وساختمان شیمیائی واعمال هر دوی اینها تقریباً یکسان است و خلاصه چون درهردوی اینها مشخصات موجودات زنده دیده میشود بایدگفت یك‌واحد زندگی وجود دارد حال باید دید تفاوت بین این دو موجود چیست؟ بدیهی‌است یك‌درخت چنار ازیك سگ زود تمیز داده‌میشود ولی جدا نمودن جانوران خیلی‌ریز ازگیاهان خیلی‌ریز (ریزبینی) کار ساده‌ای نیست .

II ـ تمیز بین‌گیاهان وجانوران

الف ـ حرکت وحس

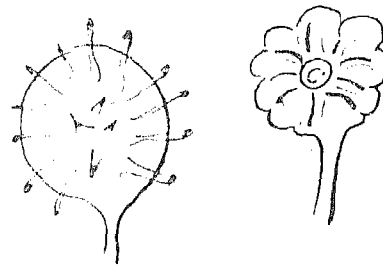
درست است که گیاهان بنظر بی‌حس و بی حرکت میآیند ولی اگرعناصر نر

(آنتروزوئید یا اسپرماتوزوئید) بعضی از بازدانگان ، سرخس ها ، خزه ها و خیلی از جلبکها را مشاهده کنیم می بینیم بوسیله مژکهائی که دارند میتوانند مانند اسپرماتوزوئید جانوران حرکت نمایند . بعضی از قارچها و خیلی جلبکها هاگهائی مژکدار و متحرك بنام زوئوسپر(۱) تولید مینمایند بعضی از باکتریها مانند باسیل حصبه وغیره نیز بوسیله

(ش ۱۲)

مژکهائی که درسطح بدن دارند حرکت میکنند بعضی از قارچهای پست نیز [میکسمیست(۲)] درچند مرحله زندگی خود مانند آمیبها حرکاتی بوسیله پاهای فرعی (پاهای کاذبه) انجام میدهند بهمین دلیل اینهارا میکسامیب(۳) نامند .

(ش ۱۳)

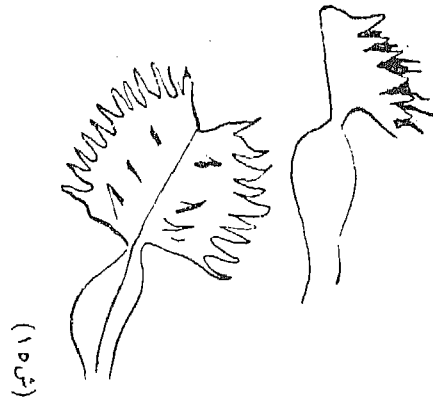
بین گیاهان عالی نیز گیاهانی متحرك دیده میشود :

مثلا هر سه برگ شبدر روز پهن و شب افتاده است این حرکت را خواب گیاه نامند . برگهای گیاه حساس نیز شب افتاده و جمع است در روز نیز اندك نزدیکی بآن باعث جمع شدن برگهامیشود . کلروفرم یا اتر این عمل را تامدتی متوقف میسازد .

(ش ۱۴)

در گیاهان گوشتخوار نیز مانند دروزرا(٤) ، دیونه(٥) وزراوند(٦) این عمل مشاهده میشود برگ دیونه دو کپه پهن و پرکرکی دارد همینکه مگسی روی آن نشست کپه‌ها

1—Zoospores 2—Myxomycètes 3—Myxamibe 4—Drosera
5—Dionée 6—Aristolochia

جمع شده مگس‌را محبوس و باترشح دیاستاز مخصوصی کرکها آنرا گوارش مینمایند . برگ دروزرا نیز که گرد و چسبناك است مگس را بین کرك محبوس نموده دور آن میپیچدو گوارش‌مینماید. درزراوند گل گیاه است که‌مگس‌را درداخل خود محبوس نموده کرکها مـانع فرار آن میشود .

(۱۵۰)

پس‌در بعضی از گیاهان حرکاتی شبیه جانوران مشاهده میشود در داخل یاخته های‌گیاهانی که فاقد هرگونه حرکتی میباشند سیتوپلاسم حرکاتی انجام میدهد‌که حرارت والکتریسیته به سرعت آنها میافزاید واترو کلروفرم آن‌حرکات را از بین میبرد . این‌حرکات داخلی را سیکلوز(۱) سیتوپلاسم نامند .

پس تفاوت اساسی حرکت بین‌جانور و گیاه شدت وضعف آن است ودلیل آن اینست که‌گیاهان فاقد سلسله پی بوده ویاخته‌آنان دارای‌شامه سلولزی ضخیمی‌است .

ب ـ کربن‌گیری

در گیاهـان سبز ماده ای موسوم به سبزینه در دانـه هـائی بنام دانه سبزینه یـا کلروپلاست (در سیتوپلاسم) یافت میشود . خـاصیت این ذره یـا سبزینه این است که بعضی از انوار طیف خورشید را جذب نموده و به‌گیاه انرژی لازم میدهد . گیاه به‌کمك این‌انرژی‌گاز‌کربنیك هوارا تجزیه نموده اکسیژن آنرا رها و کربنش‌را بخود میگیرد‌کربن با آب ترکیب‌گشته مواد سه‌تائی (هیدرات دوکربن یاگلوسید) مرکب از C ، H و O حاصل میشود . گلوسیدها با نیتراتهای‌مأخوذه از زمین‌ترکیب شده اسید های آمینه و پروتیدهائی بدست میآید . این پروتیدهـا عناصری چهارتائی هستند یعنی ترکیبی از C ، H ، O و N میباشند . ایـن ترکیب‌گلوسید ها را کربن‌گیری نامند .

---

1 — Cyclose

پس‌چنین نتیجه گرفته میشود که گیاهان‌سبزینه‌دار ترکیبات آلیه خودرا ازمواد کانی تهیه مینمایند یعنی موادکانی را بـه آلی تبدیل میکنند . جـانوران بعکس قادر به‌اجرای این‌عمل نیستند و ناگزیرند بکمك مواد آلی که از گیاهان گرفته‌شده تغذیه نمایند . پس جانوران همیشه احتیاج به گیاهان داشته و پرتوپلاسم خودرا از اسیدهای آمینه ساخته و حاضر میسازند .

پس گیاهان نخستین سرچشمه انرژی بشمار میایند و ازنور خورشید و بکمك آن مواد آلی و گلوسیدهای خودرا میسازند . این‌مواد آلی به‌جانوران انرژی‌خودرا (انرژی پتانسیل)(۱) به‌شکل غذامیدهند با این‌عمل دم‌زدن همراه‌است که‌سرچشمه دوم انرژی بشمار میاید دراین‌حالت قسمتی ازگلوسیدها که درکربن گیری تهیه شده بود میسوزد . پس بطوریکه دیده میشود جانور گلوسید های لازم را از گیاه میگیرد (سرچشمه دوم انرژی) وگیاه مانند جانور عمل دم زدن را انجام میدهد ولی شدت آن در روشنائی روز خیلی کمتر ازکربن گیری‌است بااینطریق‌میتوان‌گیاه را به‌ماشینی مقایسه کرد که انرژی درخود ذخیره نموده و جانور آن انرژی‌را مصرف‌نموده بخارج پس‌میدهد یا به نحودیگر بگوئیم اکسیژنی که بمصرف جانور رسیده وCO_2 پس‌داده شده است گیاه میگیرد و هوائی که جانور فاسد نموده سالم میکند .

هیچ جانوری سبزینه ندارد و اگر در آنها دیده شود سبزینه‌ایست کـه برای تغذیه ازگیاه گرفته‌شده وقادر باجرای‌عمل کربن گیری‌نمیباشد . جلبکهای(۲) ریزبینی سبزی که‌درداخل‌هیدرهای(۳) سبز یافت‌میشود با آنها بحالت‌همزیستی‌زیست‌مینمایند چون خیلی از گیاهان (قارچها ، بـاکتریها ، اربانشها علفهای جالیز) سبزینه ندارند و بحالت انگل بسر میبرند نمیتوان گفت عمل کربن گیری صفت مشخصه جانـور و گیاه است .

پ ـ سلولز

ماده اصلی شامه یاخته های گیاهی است . سلولز هیدرات‌دوکربنی است که در هیچ جانوری یافت نمیشود وبهمین‌جهت وجود آن درگیاه موجب‌میشود که آن‌را از

1–Energie potentielle 2– Zoochlorelles 3–Hydre

جانور تمیز دهند . ولی بطوریکه امروز فهمیده شده گیاهانی نیز (اکثر قارچهاو باکتریها) دیده میشود که شامه یاخته‌های آنها بعوض سلولز ماده‌ای بنام کی‌تین(۱) داشته و این ماده در پوست خارجی بدن حشرات(۲) زیاد است و از الصاق یك گلوسید و یك ماده ازتی (ازجنس گروه آمینه) بدست میاید یعنی ماده‌ایست چهارتائی . بعلاوه بعضی از قارچهای(۳) پست یافت میشود که یاخته‌های آنان در قسمت اعظم زندگی برهنه بوده و فقط هنگام تولید هاگها سلولز ایجاد مینماید . باید دانست تونی‌سین(٤) که پوشش بعضی(٥) ازجانوران را تشکیل میدهد ماده‌ایست شبیه سلولز .

III - نتیجه

از گفته‌های بالا چنین نتیجه‌میگیریم که نمیتوان حدود مشخصی بین گیاه وجانور قائل شد و تعاریفی که برای هر دسته از آنها ذکر میشود فقط برای رده‌بندی‌ها ضرورت کامل دارد .

1–Chitine 2– Carapace 3 – Myxomycètes 4 - Tunicine
5 – Tuniciers

یاخته گیاهی

(Le cellule)

یاخته گیاهی واحدساختمانی و فیزیولوژیکی عالم گیاهان است وعلمی که از آن بحث مینماید سیتولوژی (Cytologie) نام دارد .

راههای مطالعه یاخته — یاخته‌ها را میتوان هم درحال حیات وهم پس ازمرگ مورد مطالعه قرارداد .

اول مشاهده یاخته های زنده - دیدن یاخته‌های زنده بوسیله میکروسکوپ میسر بوده و درعین حال خالی از اشکال نیست زیرا برای رویت قسمتهای مختلفه یاخته که بسهولت قابل تشخیص نمیباشد ناچار باید مواد رنگی گوناگون بکار برده شود تا هرقسمتی از یاخته برنگی درآمده ازقسمتهای دیگر متمایز گردد . ولی بدبختانه همه مواد رنگی نمیتواند بدرون یاخته نفوذ کند معهذا خاصیت نامبرده نسبی است و بعضی مواد رنگی مانند روژنوتر (Rouge neutre) بی آنکـه آسیبی بیاخته وارد سازد داخل آن شده قسمت‌هائی از پرتوپلاسم را رنگ میکند . روژنوتر وسایر موادرنگی مانند آن را **رنگهای حیاتی** گویند .

پل بکرل (Paul Becquerel) موفق شده است بامحلول $\frac{1}{1000}$ مواد زیر شامه یاخته گیاهی را برنگ سبز و سیتوپلاسم را زرد و واکوالها را برنگ قهوه‌ای مایل بصورتی درآورد :

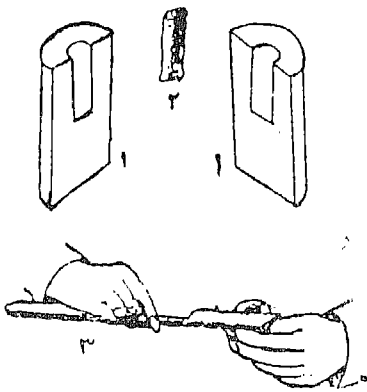
بلو دومتیلن دوقسمت ــ برن‌دوبیسمارك (Brun de Bismarck) یك قسمت روژنوتر یك قسمت .

دوم مشاهده یاخته‌ها پس از مرگ — بعضی از رنگها فقط در یـاخته‌هائی وارد میگردند که بوسائلی کشته شده و پروتوپلاسمشان منعقد گردیده باشند .

برای مطالعه میکروسکوپی یاخته‌ها با این روش ، مقاطعی از بافت‌های مختلف

اعضای گیاهان تهیه کرده پس از ثابت کردن (Fixation) و رنگ نمودن (Coloration) با میکروسکوپ مشاهده مینمایند.

برای تهیه مقاطع نازک بافت‌ها دو طریقه معمول است یکی با وسایل ساده و دیگری باماشین مخصوص.

طریقه اول - قسمت‌های نرم گیاه را برای برش انتخاب میکنند. تیغ مخصوصی برای اینکار تعبیه شده‌است که یکطرف آن کاملا مسطح میباشد. قطعه‌ای از **مغز اقطی** یـا مغز خشك آفتاب گردان‌را اختیار کرده آنرا ازطول بدو نصف تقسیم میکنند. سپس باندازهٔ گنجایش عضوی که‌باید‌بریده‌شود دو نیمه مغز اقطی‌را گود میکنند. (ش ١٦)

ش ۱٦ - دو نیمه مغز اقطی برای برش ریشه ۲- ریشه ۳- طرز عمل

عضو مورد عمل‌را در آن‌قرار داده بانخ‌دو نیمه را بهم متصل میسازند بعد مغز اقطی را دردست چپ گرفته بـا دست راست بـا احتیاط ضربات متوالی تیغ بطور افقی برسطح فوقانی آن واردمیسازند با این‌عمل مقاطعی‌چند ازمغز آقطی و گیاهی که درون‌آن قراردارد تهیه‌میشود. نازکترین آنهارا برای ثابت کردن درنظر میگیرند.

برشهارا چندی در آب ژاول قرار میدهند تامحتویات یاخته‌ها در آن حل‌شود سپس برشها را در اسیداستیك میاندازند تا آب ژاول از بین برود. بعد با آب مقطر میشویند آنگاه با سبزید (Vert d' Iode) وکارمن زاجـی (Carmin aluné) و یافوشین آمونیاکی مجاور میکنند. سبزید بافت‌های‌چوبی‌را برنگ‌سبز وکارمن‌سلولز را قرمز وفوشین چوب را برنگ قرمز ارغوانی درمیاورد. برش‌هارا درآب میشویند روی تیغ شیشه‌ای درقطره‌ای گلیسرین قرارداده تیغه شیشه‌ای روی آن میگذارند.

طریقه دوم - برای کشتن یاخته‌ها بافت مورد آزمایش را مدتی در یکی از

محلولهای زیر قرار میدهند .

الکل ، سوبلیمه ، اسیدپیکریك ، اسید اسمیك ، فرمل ، بیکربنات دوپتاسم .
سپس آنرا در پارافین جامد مذاب فرو میبرند ومدتی بهمانحال باقی میگذارند . پس از سردشدن پارافین ، تکهٔ از آنراکه حاوی بافت موردعمل است ازبقیه جدا میکنند و با ماشین مخصوصی بنام **میکروتوم** Microtome بصورت نوار های نازك میبرند .
این نوارها را روی تیغ شیشه‌ای نهاده کمی **گزیلل** (Xylol) بر روی آن میریزند تا پارافین را حل کنند و برش برروی شیشه باقی ماند . دراین وقت برشهارا با رنگهائی که در پیش اشاره شد رنگ میکنند .

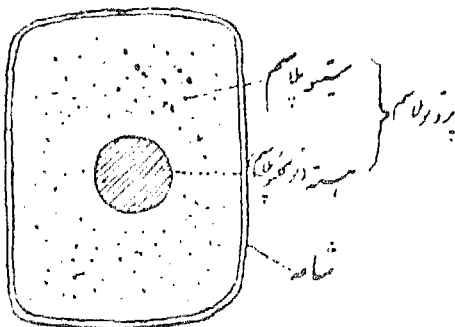
(بامیکروتوم میتوان برشهائی بضخامت $\frac{١}{١٠٠٠}$ میلیمتر تهیه کرد .)

قسمتهای مختلفه یاخته گیاهی

یاخته گیاهی از مادهٔ نیم مایع موسوم به **سیتوپلاسم** Cytoplasme تشکیل یافته که شامه‌ای از خارج آنرا فرامیگیرد .

در داخل سیتوپلاسم جسم شفاف و روشنی بنام **هسته** Noyau وجود دارد که ماده مشکله آنرا نوکلئوپلاسم Nucléoplasme مینامند .

مجموعهٔ سیتوپلاسم و نوکلئوپلاسم را اصطلاحاً **پروتوپلاسم** Protoplasme گویند.

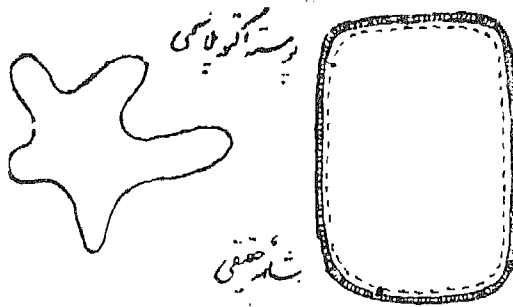
سیتوپلاسم

سیتوپلاسم ماده‌ای است نیم مایع لزج و شفاف و بی رنگ . حالت نیمه‌مایع بودن آن درتمام یاخته‌ها یکسان نیست بلکه بستگی بسن یاخته دارد . معمولا در جوانی رقیقتر و در پیری غلیظتر میشود .

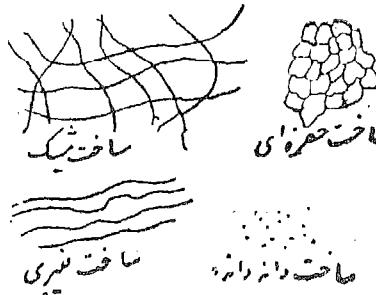
قسمت های مختلفه یاخته گیاهی (ش ١٦)

سطح خارجی سیتوپلاسم را شامه نازکی پوشانده که از تراکم قسمتی از خود آن بدست میآید و بشامهٔ اکتوپلاسمی یا پرده سیتوپلاسمی نیز موسوم است (ش ١٧) در بعضی

گیاهان پست مانند میکسامیب‌ها Myxamibes تنها پوسته‌ای که وجود دارد همین پرده سیتوپلاسمی است در صورتیکه یاخته‌های گیاهان عالی علاوه بـراین پرده شامه دیگری ازجنس سلولز دارندکه توسط سیتوپلاسم ترشح میشود .

اگـر یك میکسامیب را با چـاقوی تشریح Microdissecteur به سه‌تیکه تقسیم کنیم می‌بینیم که بزودی قسمتهائی که درنتیجه بریدن برهنه شده‌است ازیك پوسته اکتوپلاسمی پوشیده میشود . پس بطوریکه دیده میشود این پوسته اکتوپلاسمی شامه حقیقی یاخته نیست بلکه ازتراکم ملکولهای سیتوپلاسم بدست آمده است .

سابق براین برای سیتوپلاسم ساختمان مخصوصی قائل بودند مثلا بعضی آنرا مشبك وبرخی آنرا مرکب از حفره‌های ریز و عده‌ای آنرا رشته‌ای وبالاخره بعضی

شامه حقیقی وشامه اکتوپلاسمی یاخته

(ش ۱۸)

دیگـر از دانشمندان آنرا مشکل از دانه‌های ریز تصور میکردند . ولـی امـروز سیتوپلاسم را ماده‌ای بحالت کلوئیدی می‌دانند .

ساختمان شیمیائی سیتوپلاسم ـ ساختمان شیمیـائی سیتوپلاسم هنوز بدرستی شناخته نشده‌است زیرامطالعه آن‌جز پس‌ازمرگ مقدور نیست . دانشمند بیوشیمیست ناگزیر است برای شناسائی آن به‌عمل تجزیه متوسل گردد یعنی‌ملکول مفصل ودرهم آنرا خورد نموده وسپس درعالم فکر آنرا ترکیب نماید مانند معماری که خانه‌ای را ویران نموده و با اجزاء حاصله بخواهد همان عمارت‌را برپا نماید .

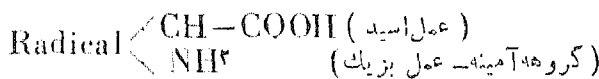
قسمت‌اعظم سیتوپلاسم‌ازموادی تشکیل یافته که مرکب از عناصر چهارگانه C,H,O,N است که **پروتئید** Protéïdes یامواد آلبومینی نام‌دارند .

پروتئیدها درهم‌ترین‌موادشیمیائی بشمارمیروند و وزن‌مولکولی آنها فوق‌العاده زیاد است .

پروتئید ها پایه و اساس ماده زنده را تشکیل داده و فقط موجودات زنده قادر بساختن آنها میباشند .

باید دانست که علاوه بر چهار عنصر فوق S بطور همیشگی و P در بسیاری موارد درماده زنده وجود دارد .

جنس‌پروته‌ئید هنـوز بطوریکه باید معلوم نیست . راه مطالعه آنها اینست که بوسیله‌هیدرولیز ملکولهایشان‌را تجزیه‌میکنند . بوسیله تجزیه موادچهارتائی‌ساده‌تری که عبارت‌از اسیدهای آمینه باشد بدست‌میاید . اسیدهای آمینه دارای یك یادو گروهه اسید COOH ویك یا دودسته بزی NH^2 میباشند .

$$\text{Radical} \left< \begin{array}{l} CH-COOH \;(\text{عمل اسید}) \\ NH^2 \quad (\text{گروهه آمینه ـ عمل بزیك}) \end{array} \right.$$

پس چنین نتیجه گرفته میشود که پروته‌ئیدها از الصاق ملکـولهای زیادی اسید آمینه‌های مختلف حاصل میشود الصاق گروهه اسیدی یك ملکول باگروهه بزی یك ملکول دیگر . در نتیجه ایـن ترکیب آب از دست میرود . مواد دیگری نیز مانند Peptides و Peptoses وalbumoses یافت میشود کـه از الصاق چند ملکول اسیدآمینه بدست میآید Protides ها عبارتند از Protéides ها و آنچه ازتجزیه آنها بدست میاید یعنی Peptides و Polypeptides کهاسیدهای آمینه میباشند

برای‌شناسائی چون تابحال موفق‌نشده‌اند پروته‌ئیدها را باترکیب‌ملکولهای آن بدست بیاورند نمیتوان ساختمان حقیقی آنرا دانست و تعریف کرد .

پروتئیدها بطورکلی شامل دوگروه مهم زیر میباشند :

۱ - **هلوپروتئیدها** Holoprotéide که منحصراً از اسیدهای‌آمینه‌ترکیب یافته اند .

۲ - **هتروپروتئیدها**Hétéroprotèides که‌ازترکیب‌هلوپروتئیدها باموادآلی دیگر حاصل میشوند و شامل مواد زیرند .

الف ـ نوکلئوپروتئیدNucléoprotéïde که ترکیبی از یك هلوپروتئید و نوکلئین Nucléïneاست نوکله‌این ترکیبی‌است ازهلوپروته‌ئید ویك‌اسید نوکله‌ایك اسیدنوکلئیكAc Nucléique جسمی‌است‌فسفردار Phosphoré که بایك‌قند و چند مواد آلی از ته ترکیب شده .

نوکلئوپروته‌ئید | هلوپروته‌ئید | نوکله‌این | هلوپروته‌ئید
اسید نوکله‌ایك | قند
جسم‌فسفره
مواد آلی ازته

ب ـ فسفوپروتئید phosphoprotéïdes نیز یك از ترکیبات فسفر ولی فاقد اسید نوکلئیك می‌باشد .

ج ـ گلی‌کوپروتئید Glycoproteïdes از ترکیب هلوپروتئیدها و یك قند حاصل میشود .

پروته‌ئید هائی‌که ماده حیاتی را تشکیل میدهند هتروپروته‌اید هستند .

بطورخلاصه امروزه ماده اصلی سیتوپلاسم را مخلوطی ازمواد زیر میدانند :

هتروپروتئیدها ، لیپیدها (چربی) ، املاح معدنی ، آب .

ازمواد فوق در یاخته گیاهی قسمت‌اعظم آب و ۳۰ درصد پروتئید و ۱۵درصد لیپید وجود دارد .

۱ ـ هتروپروته‌ئیدها(نوکلئوپروته‌ئیدوفسفوپروته‌ئید) . بین آنهانوکلئوپروته‌ئید حائز اهمیت زیاد است .

۲ ـ Lipides یاLipoïdes از اجسام زیر تشکیل یافته‌اند .

الف ـ چربی‌ها یا Glycerides (اترهائی هستند که ازترکیب گلیسرین بایک اسید دسمه بدست میایند) .

ب ـ Stérides مانند Cholertsol (الکلی است که‌بـآن یک اسید دسمه اضافه شده باشد) .

ج ـ lécithines چربی‌هائی فسفره و حاوی ازت میباشند .

امروزه معتقدند که سیتوپلاسم انواع یاخته‌ها چه‌حیوانی وچه گیاهی ساختمان متفاوت دارند . مؤید این‌نظریه مواد مختلفی است که هردسته ازانواع یاخته‌ها آماده میکنند و همچنین عکس‌العملی است که بطور مختلف در مقابل عوامل معین بخرج میدهند . ولی باید دانست که این اختلاف مربوط به‌نوع اسید های امینه‌ای است که در تشکیل مولکولهای هرسیتوپلاسمی وارد میگردد .

ازبررسی‌های علمی جدید باین نتیجه رسیده‌اند که سیتوپلاسم بحالت کلوئیدی است اینک لازم است تعریفی از حالت کلوئیدی بنمائیم .

دانشمند مشهور انگلیسی معروف به Graham دو نوع جسم کریستالوئید Cristalloïdes و colloïdes را تشخیص داده است :

۱ ـ کریستالوئیدها عبارتند از املاح معدنی (نمک دریـا) و مـواد مختلف دیگری‌مانندقند که‌بتوانند ازشامه‌هادراثرخاصیت اسمز عبور نمایند . بعلاوه اگرمحلول آنها غلیظ باشد متبلور میگردند . محلول آنها ذرات بسیار ریزی است کـه در مایع پخش گردیده .

۲ — کلوئیدها (ژلاتین و پروته‌ئید ، نشاسته ، دکسترین و صمغ ها) قابلیت عبور ازشامه‌ها را ندارند ومحلول غلیظ آنها بی‌شکل‌است و توده‌هائی تولید مینماید

که خیلی بزرگتر از ملکول است . میتوان گفت که هریک از این توده‌ها از الصاق ملکولهائی چند با هم حاصل گردیده و بهمین جهت عمل دیالیز یعنی عبور از شامه‌ها را نمیتوانند انجام دهند . این ذرات درشت را میسل(Micelles) نامند .

محلول کلوئیدی کدر است چنانکه اگر در طشتکی چهارگوش مقداری از آن بریزند و در محل تاریکی نهاده مقداری نور به‌طشتک داخل و از یک طرف نگـاه کنند . ذرات کلوئید مانند گرد وغباری بنظر میاید که نور به آن تابیده باشد واین را میتوان به‌ذراتی تشبیه کرد که دراطاقی تاریک درمعبر یک‌دسته نور قرار گرفته باشد . این‌همان تجربه تندال Tyndall است .

از سال ۱۹۰۳ که Siedentoff وZygmondi اولترا میکـروسکوپ را اختراع کرده‌اند میسل‌ها وکلوئیدها را توانسته‌اند بطوریکه بایدبفهمند و تعریف‌نمایند میسل‌ها دارای حرکات مخصوصی هستند شکل این حرکات را برای اولین بار دانشمند گیاه‌شناس‌معروف‌انگلیسی‌بنامRobert Brownنشان‌داده‌است و بهمین‌جهت به‌حرکات براونی‌معروفند، میسل‌ها دارای الکتریسیته میباشند . سیتوپلاسم در مجاورت الکل و حرارت (بین ٤٠ و ٥٠ درجه) و اسیدها (بعکس الکالی‌ها) منعقد میشود . بوسیله اولترا میکروسکوپ میتوان انعقاد سیتوپلاسم را که منظره برف پیدا میکند مشاهده نمود دراینحالت بشکل شبکه‌ای درمیاید (ساخت شبکه‌ای که قدما اشتباهاً تشخیص میدادند از همین حالت بوده) همینکه سیتوپلاسم منعقد شود قابلیت نفوذ پیدا میکند وبوسیله رنگ‌های انیلین‌اسید میتوان آنهارا رنگ کرد و بهمین‌جهت‌است که‌میگویند سیتوپلاسم واکنش اسیدی دارد (Acidophile)

خواص زیست‌شناسی سیتوپلاسم – این خواص محققاً مربوط بکیفیت های فیزیکی وشیمیائی است که درون ماده زنده انجام میگیرد وازچگونگی جریان‌داخلی آن اطلاع صحیحی در دست نیست و بطور کلی عبارت از : قابلیت تأثر و تغذیه و قابلیت تحریک است .

قابلیت تاثر Irritabilité مختص سیتوپلاسم نیست بلکه خاص ماده زنده یعنی پرتوپلاسم است . و آن اینست که پرتوپلاسم تحت‌تأثیر بعضی‌عوامل محیط‌خارج

واقع میشود . این کیفیت ازروی عکس‌العملی که ماده زنده درمقابل تأثیر عوامل بخرج میدهد معلوم میشود مثلادانه تحت‌اثر رطوبت ، گرما ، اکسیژن ، مواد غذائی ، ازحال زندگی خفیف خارج شده نمو خودرا آغاز میکند .

قابلیت تغذیه Nutrilité درواقع فرع برقابلیت تأثر است و آن مبادله‌موادی است که ماده زنده با خارج انجام میدهد .

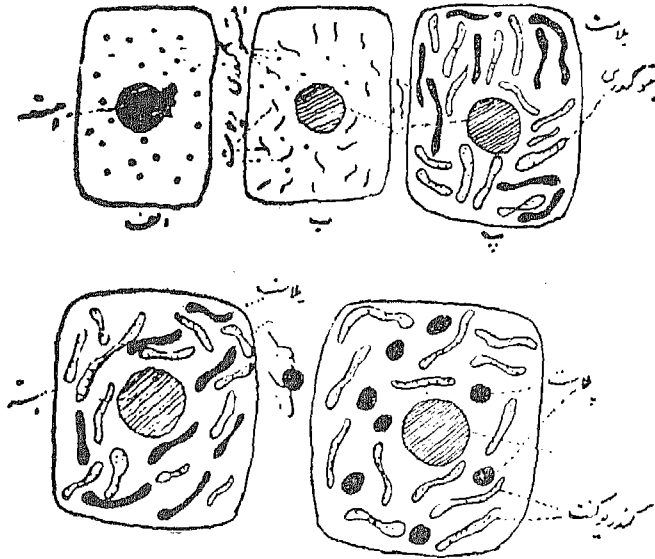
قابلیت تحرک Mobilité خاصیت‌حرکت سیتوپلاسم راگویند . قابلیت‌حرکت از قابلیت‌تأثر نمیتواند جدا باشد چون همیشه حرکت‌نوعی عکس‌العمل ماده زنده در مقابل اثر عوامل خارجی است .

حرکت زئوسپورها Zoospores وجانوران تک‌یاخته‌ای نیز همینطور است . درداخل یاخته نیز سیتوپلاسم پیوسته درحرکت‌بوده جریان‌هائی ازسطح بطرف‌مرکز و بالعکس میپیماید که به **گردش‌سیتوپلاسم** موسوم است . اترو کلروفرم‌سیتوپلاسم‌را ازحرکت بازمیدارند درصورتی که‌نور و الکتریسیته وبعضی‌مواد شیمیائی باعث‌تسریع حرکات آن میشوند .

قسمتهای مختلف‌سیتوپلاسم ـ درسیتوپلاسم‌هریاخته‌ای‌عناصری‌مانند کندریوم Chondriomes ها و واکوئل Vacuoles هاوتعدادی‌میکروزوم Microsomes یافت میشود .

۱) **کندریوم** ـ کندریوم ذراتی‌راگویند که ازحیث ابعاد وشکل شبیه‌باکتریها بوده (۱ ـ ۵ر۰ مو) دریاخته‌های خیلی جوان بشکل دانه‌های ریز (میتوکوندری) حقیقی دیده‌میشود وبتدریج باسن گیاه یاجانور تغییرشکل میدهند بدینمعنی که درازتر شده کم‌کم دریاخته‌های مسن بشکل رشته‌هائی درمیایند . دراین حالت ممکن است مجدداً تکه تکه شده بشکل اول یعنی‌**میتوکندری**‌ها درآیند . مجموعه کندریوزم یا میتوکندری را در یک یاخته کندریوم Chondriome گویند .

هرگاه شرایط زندگی برای آنها کاملا مساعد نباشد ضخیم‌تر گردیده و گاهی گلوله‌های کوچکی تشکیل میدهند .

درياخته‌های تناسلی و ياخته‌های خيلی جوان جنينی حيوانات كندريوزم‌ها بشكل ذراتی (ميتوكندری) ميباشند . ولی بسرعت در حينيكه رويان رشد ميكند آنها نيز طويل شده و بشكل رشته‌های كوتاهی درميايند (كندريوكنت) كه در ياخته‌های مسن بخوبی ميتوان يافت . (ش ۱۹)

تغيير شكل كندريوم

(ش ۱۹)

ميتوكوندريها يا كوندريوزمها كه در الكل و اسيد استيك حل ميشوند در كليه ياخته‌های زنده (باستثنای باكتريها و جلبكهای آبی) يافت ميشوند .

برای ديدن كندريوزوم بايد ياخته‌هارا ابتدا مدتی درفرمول و بيكرنات‌دوپتاسيم بخيسانند يا آنكه دراسيداسميك نهاده بعداز آن مدتی دريك محلول بيكرنات‌دوپتاس بخيسانند وسپس بوسيله رنگ‌های‌مخصوصی رنگ‌آميزی كنند ساختمان كندريوزوم شبيه سيتوپلاسم است ولی در آن لی‌پيدزياد است .

كندريوزم درتمام ياخته‌های جانوری يافت ميشود و درآن موادمختلفی ازقبيل چربی ذرات پروته اين و ذرات زيموژن ميتوان يافت . عمل كندريوزم بطوريكه‌بايد معلوم نيست .

در گیاهان سبز تا بحال دو قسم کندریوزم شناخته شده است :

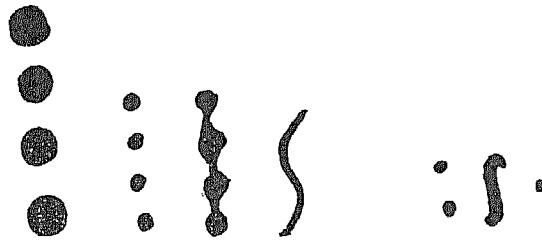
الف) **کندریوزوم حقیقی** شبیه کندریوزم جانوری و گیاهان بی‌سبزینه .

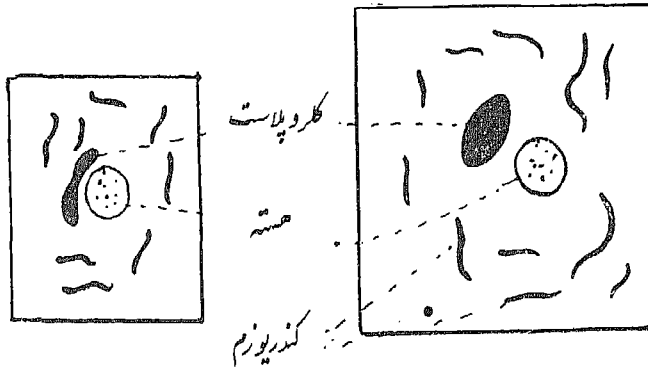
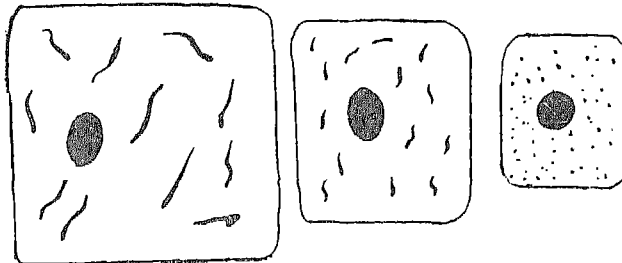
ب) **پلاستها** (یا لوسیتها) .

پلاستها فقط در گیاهان سبز یافت میشوند و تفاوتی که با کندریوزم حقیقی دارند اینست که تغییر شکل داده نشاسته ، سبزینه ، ذرات رنگین وغیره میسازند . درصورتیکه کندریوزمهای حقیقی بهمان ابعاد وشکل اولیه خود مجاور پلاستها تاهنگام مرگ یاخته ، باقی مانده تغییری نمیکنند . پلاستهائی که نشاسته دربردارند Amyloplaste و پلاستهای دارای مواد رنگی به Chromoplaste و پلاستهائیکه سبزینه آماده میکنند به Chloroplaste موسوم میباشند .

یاختههای تناسلی و بافتهای رویانی گیاهان عالی سبزینه ندارند و چون شکل وخواص شیمیائی کندریوزمها و پلاستها در هردوی آنها یکی است تمیز کندریوزم و پلاست از هم غیرمقدور است .

ابتدا تکامل پلاستهارا در گیاهان عالی از نظر میگذرانیم . سبزینه که در یاختههای رویانی گیاهان پیدازاد یافت نمیشود بمرور در ساقه و برگ هویدا میگردد دریاختههای رویانی جوانه همچنین در تخم ورویان کندریوزمی بنام لکوپلاست Leucoplastes یافت میشود که ابتدا بشکل میتوکندریهائی هستند وسپس درازشده بشکل کندریوکنت هائی درمیایند . این لوکوپلاستها که بشکل کندریوکنتهائی درآمده‌اند پرازسبزینه شده ودارای برآمدگیهائی میشوند(ش۱۹)بین برآمدگیها فرورفتگیهائی ایجادمیشود و اجسام گردی که پر از سبزینه است و کلروپلاست نامدارد بدست میاید . عمل سبزینه در این کلروپلاستها این است که بعضی از انوار طیف خورشید را جذب مینماید و بکمك انرژی مأخوذ از نور خورشید یاختهها میتوانند گاز کربنیك هوارا گرفته و آنرا به C و O۲ تجزیه کنند . O۲ را رها کنند و با ترکیب C با آب ترکیبات سه تائی قند (گلوکز یا ساکارز) درست کنند ، این عمل را (یعنی ترکیبی که بکمك CO۲ منجر به تشکیل مواد آلی میگردد) کربن گیری گویند (Photosynthèse) .

در روشنائی روزقند (گلوکز یاساکارز) حاصله در نتیجه عمل کربن گیری بمقدار

تشکیل کلروپلاست

زیاد در پرتوپلاسم تولید میگردد و عمل کلروپلاست در این موقع این است که آنها را

بشکل نشاسته درمیاورد یعنی موجب میشود که ملکومهای آنها بیکدیگر ملصق شده جسم جامد یعنی قندی پدیدار گردد که وزن ملکولی آن زیاد است. این ذرات نشاسته در

ش ۲۲ ــ تکامل کندریوم درجانوران

داخل کلروپلاست تشکیل میگردد و ید آنرا آبی میکند.

آمیلوپلاست‌ها Amyloplaste پلاستهائی هستند که در بافت‌های غیر سبز گیاه وجود داشته (ریشه) آمیدون در آنها جمع میشود .

هرگاه ازسیب‌زمینی تازه ، طبق دستورکلی ، برشهای نازکی تهیه کنیم ، در زیر میکروسکوپ دانه‌های ریزی مشاهده میشود که همان پلاست‌های جوان‌میباشند . در برش تکمه‌های مسن‌تر بعضی دانه‌های درشت وبرخی دانه‌های ریز ملاحظه میگردد . دانه‌های ریز همان کندریوزومهای حقیقی ولی دانه‌های درشت ازجنس نشاسته هستند زیرا اگرآنهارا بامحلول ید یا یدور پطاسیم رنگ کنیم رنگ آبی بخود میگیرند .

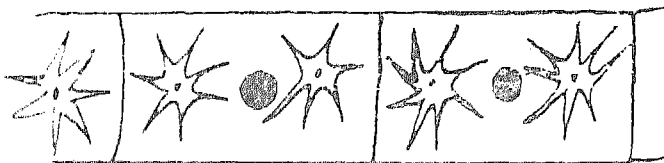
دانه‌های نشاسته باشکال‌مختلف ، کروی ، بیضی ، چندضلعی‌وغیره دیده‌میشوند .

نشاسته سیب‌زمینی بصورت بیضی‌هائی است که در زیر میکروسکوپ طبقات تاریك و روشن‌را نشان میدهند .

در الگهای پست در تمام مراحل زندگی‌حتی در تخم علاوه بر کندریوزم کلروپلاست‌یافت میشود .

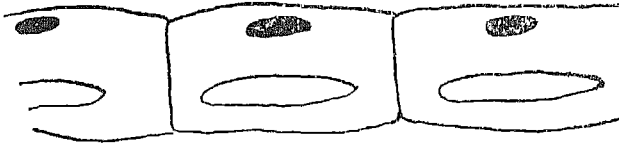
ش ۲۳

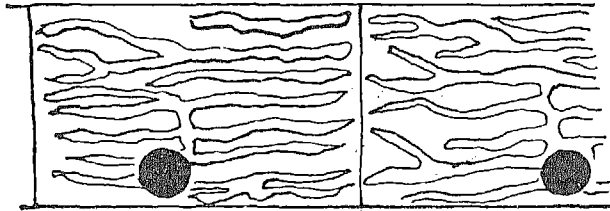
کلروپلاست و کندریوزم در آلك

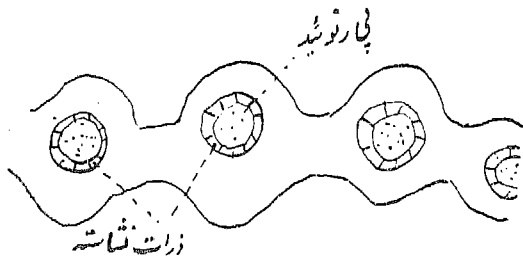
در بعضی از نهانزادان آوندی (سلاژینل)تمیز بین‌پلاست‌وکندریوزم‌امکان پذیراست ودریاخته‌های رویانی فاقدسبزینه‌فقط یك‌پلاست‌درهریاخته‌یافت میشود. این پلاست‌مجاورهسته قرارگرفته وبزرگترازسایرکندریوزمها است‌وبعدها به کلروپلاست تبدیل‌می‌یابد که تعدادش دریاخته‌های مسن منحصر بفرد است . (ش)

Zygnéma (ش ۲٤)

در بعضی‌ازجلبکهای‌سبز (مانندZygnema) درهریاخته‌دو کلروپلاست‌درشت

یاکرماتفر بشکل ستاره یافت میشود که در دوقطب یاخته دارند .

در مزوکارپوس (Mesocarpus) یك کرماتفر پهن درهریاخته یافت‌میشود .

در اسپی روژیرا (Spirogyra) یك کـرماتفر مارپیچ دیده میشود . در کـلادفرا (Cladophora) کرماتفر بشکل‌شبکه‌ایست . درداخل‌کرماتفرهای نامبرده اجسام

(ش ۲٦)

گردی‌بنام‌پیرنوئید(Pyrénoïdes)یافت‌میشود که‌اجسامی‌پروته‌ایك(Protèiques) هستند و از ذرات نشاسته احاطه شده‌اند.

(ش ۲۷)

کرموپلاست ـ کرموپلاست در یاخته‌های برگهای زرد و گلبرگهای گلها و روپوست میوه‌جات وجود دارد . مثلا برگهای زرد از ذرات مـاده‌ای بنام کزانتوفیل (Xanthpohyle) ودر گلهاومیوه‌جات‌وبرخی ریشه‌هائی که‌قرمز یا نارنجی‌رنگند ،

ذرات رنگی دیگری بنام کاروتین Carotine دیده میشود .

قرمزی رنگ گوجه‌فرنگی و گل‌سرخ ، بعلت وجود دانه‌های **لیکوپن** Lycopen درياخته‌های آنست .

پس چنانچه ملاحظه میگردد در گل و میوه واعضای دیگر گیاهان پلاستها ممکن است تغییر شکل داده برنگهای مختلف در آیند . دراین حالت بکروموپلاست موسوم می گردند .

۳) واکوئل Vacuoles ـ واکوئلها بدواً درياخته‌های جنینی بصورت عناصری باشکل و ابعاد کندریوزومها ظاهر میشوند . این عناصر از یك محلول خیلی متراکم کلوئید کـه از فرآورده‌های سیتوپلاسم است تشکیل میابند و اکثر آنهـا ، بخلاف کندریوزومها با روژنوتر و سایر مواد رنگی نظیر آن بخوبی رنگ میشوند .

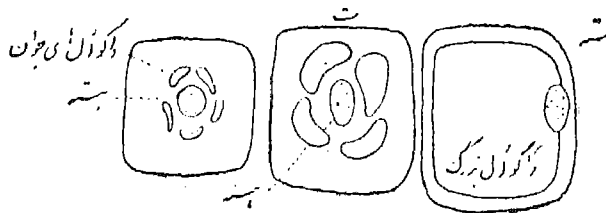
درحین زندگی یاخته عناصر واکوئلی‌ئید را ته شده کلوئید های رقیقی بوجود میآورندسپس درياخته‌های‌مسن بیکدیگر پیوسته وبصورت یك‌واکوال بزرگ‌درمیایند (Vacuome) دراینحالت هسته بسطح یاخته رانده شده سیتوپلاسم منحصر بیك‌ورقه نازك میشود .

شیره واکوولی یا (Suc vacuolaire) حاوی آبـی است که در آن مواد کریستالوئیدی (املاح‌معدنی وقند) بحالت محلول و کلوئیدهای مختلف یافت میشود واکوولها از پوسته نازکی بنام(Pellicule Périvacuolaire) پوشیده شده‌که از جنس پوسته اکتوپلاسمی سیتوپلاسم است .

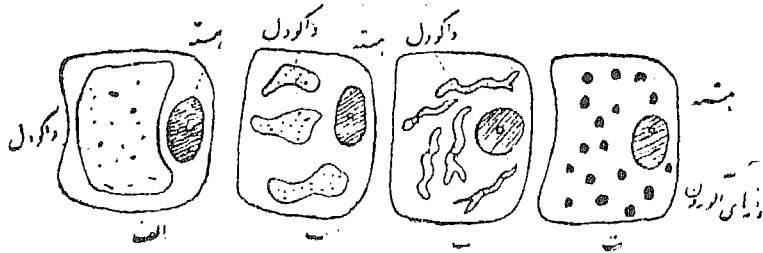
بوسیله رنگ‌حیاتی‌موفق‌شده‌اند تکامل واکوول‌هارا بررسی نمایند . بدینوسیله دیده شده است‌که در یاخته‌های رویانی نیزکه تا بحال وجود واکوول را در آنها رد کرده‌بودند اجسام‌گردی یافت‌میشودکه بتدریج بشکل‌رشته‌هائی درمیایند وکلوئیدی هستند .

این رشته‌ها با هم ترکیب میشوند و بشکل شبکه‌ای درمیایند . رنگهای حیاتی آنهارا رنگ میکنند . پس‌چون کندریوزمها با رنگ‌های حیاتی رنگ نمیشوند شکی

نیست که این رشته‌ها و شبکه‌ها کندریوزم نیستند و بعلاوه رنگ‌های مخصوص رنگهای کندریوزم در این رشته‌ها اثری ندارند. پس بطور قطع میتوان گفت این شبکه‌ها واکوول های جوانی هستند که از محلول کلوئیدی غلیظی تشکیل شده‌اند. در طی رشد یاخته کلوئیدهای نامبرده در نتیجه جذب آب متورم گردیده و به واکوولهای کوچك مایعی تبدیل می‌یابند.

در دانه‌هائیکه بحالت زندگی خفیف بسر میبرند آب کم میشود در اینموقع

تشکیل واکووالها

(ش ۲۸)

سیتوپلاسم آب موردلزوم خودرا ازمایع واکوئلها میگیرد. پس‌ازاینعمل براثر ازدست رفتن تدریجی آب سیتوپلاسم، واکوالها نیز خشك‌میشوند و کلوئیدهای آنها باجسام کروی بنام **آلورون Aleurone** مبدل میگردند. (ش۲۹)

(ش۲۹) تشکیل دانه آلورن

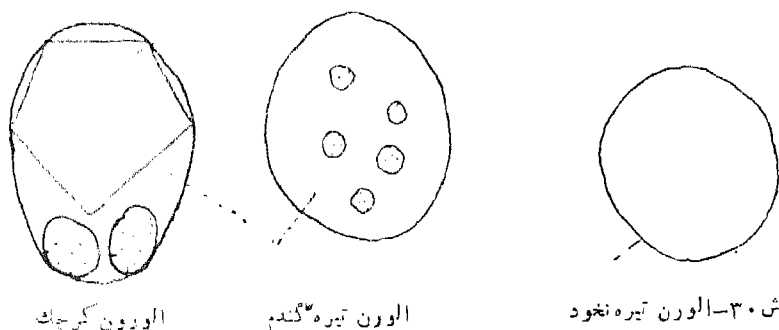
دانه‌های آلورن بر سه نوعند.

الف) در دانه کرچك دانه‌های الورن ازتوده پروتهایك بی‌شکلی تشکیل‌شده‌و

در داخل آن بلوری پروته‌ایك یافت میشود که به نظم بلورهای معمولی نیست و کریستالوئید نام دارند (بلورنما) علاوه بر بلورنماهای فوق یك یاچند جسم کروی بنام گلوبوئیدglobоïdes یافت میشود که‌از فی‌تین Phytine تشکیل شده است فی‌تین عبارت است از هگزافسفات دینوزیت Hexaphosphate d'inosite مخلوط باکلسیم و منیزیم .

ب) ـ ذرات آلورن‌دانه در گیاهان تیره گندم ازجنس مواد پروته‌ایك بی‌شکل هستندوفاقدکریستالوئیدهای پروته‌ایك میباشندولی‌مقدار زیادی گلوبوئید دربردارند .

ج) ـ دردانه گیاهان تیره نخود ذرات آلورن ازجنس مواد پروته‌ایك‌بی‌شکل هستند و فاقدکریستالوئید و گلوبوئید میباشند .

ش ۳۰ـ الورن تیره نخود الورن تیره گندم الورون کرچك

رنگ‌های حیاتی در ذرات الورن اثر ندارند . هنگام تندش مجدداً آب داخل آنهاگردیده نیم‌مایع میشوند و قابلیت رنگ شدن نیز پیدا میکنند .

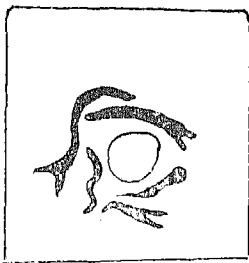
درشیره واکوولی مواد مختلفی (ازقبیل مواد ذخیره یامدفوع) بحالت محلول یافت‌میشود. ازاین‌جمله‌است‌قندها وهتروزیدها Hétérosides آلکالوئیدها‌تانن‌ها وذرات‌رنگین Pigments anthocyaniques یعنی‌ذراتی که‌موجب‌پیدایش رنگ درگل‌و میوه میشوند . همچنین فسفاتها و نمکهای کانی دیگر وغیره‌دربعضی ازگیاهان تیره آفتاب‌گردان گلوسیدی مجاور نشاسته بنام اینولین Inuline یافت‌میشود که بوسیله گلیسرین یا الکل بشکل بلورهای کروی میشود ته‌نشین آنرا بدست‌آورد .

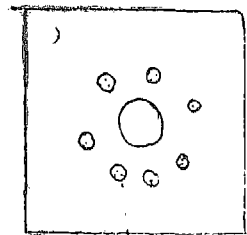
واکوولها دارای‌بلورهای اکسالات دوکلسیم $(Coo)^2ca$ هم میباشند که دو نوع

آن معروف و عبارت است از شکل سوزنی یعنی رشته‌هائی موازی بنام رافید Raphides
که در برگ سیر دیده میشود و بلورهائی ستاره مانند Mâcle

(ش ۳۱) اکسالات دو کلسیم

در واکوولها دیاستازهائی نیز یافت میشود . محتمل است که در واکوول تغییرات شیمیائی چندی روی دهد و بعلاوه واکوول وظیفه مهمی را در عمل اسمز دارا است باینطریق که در تنظیم مقدار آبی که یاخته احتیاج دارد کار بزرگی انجام میدهد.

پیدایش واکوول بستگی به دفع مواد در سیتوپلاسم است . یاخته همیشه مواد ذخیره یا مدفوع در سیتوپلاسم خود میگذارد . این مواد ممکن است در سیتوپلاسم بشکل کلوئیدهائی (غیرقابل مخلوط باسیتوپلاسم) یافت شود . اگر این کلوئیدها در آب قابل حل باشند به واکوولهائی آبکی تبدیل میبابند . پس بطوریکه دیده میشود واکوولها را بهیچوجه نمیتوان با کندریوزم یا پلاست مقایسه کرد . برای واکوول نمیتوان شکل خارجی معینی قائل شد بلکه باید برای آن ساختمانی شیمیائی در نظر گرفت که برحسب

واکوئل در یک یاخته جانوری

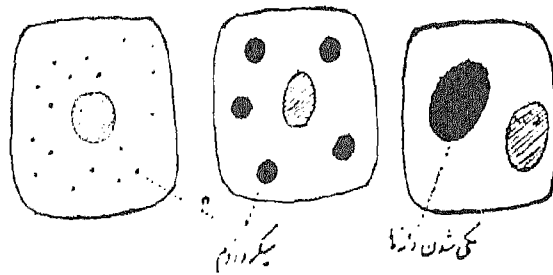
ش ۳۲ — رشته های ژلمگزن

شبکه گلژی

نوع یاخته‌ها و موادی که دفع مینمایند تغییر پذیرند .

مدتها بود که وجود واکوول را در یاخته جانوری انکار میکردند ولی وجود واکوولی شبیه واکوول گیاهی بوسیله رنگهای حیاتی در یاخته‌های جانوری نیز باثبات رسانیده‌اند.

با این تفاوت که واکوولهای جانوری هیدراته نمیشوند و همیشه بشکل ذراتی نیم‌مایع (مانند یاخته‌های رویانی گیاهان) دیده میشوند. رشته‌های هلمگرن Holmgren وشبکه گلژی Réseu de Golgi که در یاخته‌های جانوری دیده‌اند جز واکوول چیز دیگری نیستند.

۳) میکروزومها Microsomes — در اکثر یاخته‌ها علاوه بر کندریوزوم و واکوئل دانه‌های ریز چرب موسوم به میکروزوم یافت میشود که ممکن است باهم متحد شده تمامی

(ش ۳۳)

یاخته‌ها را فراگیرد. میتوان گفت اینها واکوولهائی هستند که بجای آب مواد چربی دارند.

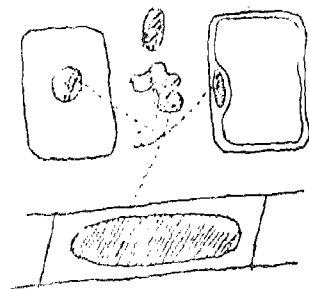
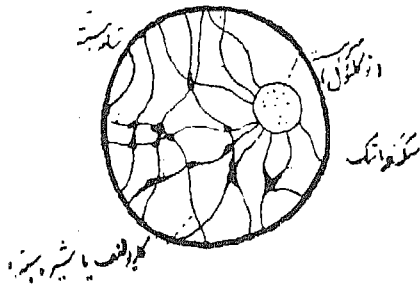
هسته (Noyau)

اشکال مختلفه هسته

(ش ۳٤)

خواص عمومی - برای اولین بار رابرت براون Robert Brown در ۱۸۳۱ هسته را در یاخته گیاهی کشف نموده.

هسته جسمی است معمولاً کروی که در وسط یا کنار یاخته قرار گرفته و از سیتوپلاسم شفاف‌تر بنظر میرسد. در یاخته‌های مسن عدسی شکل و در یاخته های دراز همشکل آنست گاهی نیز دوکی شکل یا مانند آمیب است.

۲- خواص شیمیائی — با رنگهای بازیك

انیلین رنگ آمیزی میشود یعنی باز و فیل Basophile است بعکس سیتوپلاسم که رنگهای اسید در آن اثر دارد یعنی اسید وفیل یا acidophile است وعلت آن وجود ماده پروتئیدی مخصوصی بنام کروماتین Chromatine در آنست کرماتین مانندسیتوپلاسم ازنوکلئو پروته‌ایدها تشکیل شده (یعنی هتروپروته‌ایدهائی که از ترکیب یك هلوپروته‌اید بانوکله این حاصل میشودنباید فراموش کرد که نوکله

(ش ۳۵)

این ترکیبی است از هلوپروته‌اید و اسیدنوکله‌ایك ولی تفاوتی که نوکلئو پروته‌اید هسته با نوکلئوپروته‌اید سیتوپلاسم دارد این است که در اینجا اسید نوکله‌ایك بحالت آزاد یافت میشود . علت رنگ شدن هسته بوسیله رنگهای بازیك انیلین این است که این رنگ‌ها با اسید نوکلئیك آزاد بحد اشباع ترکیب میگردند و هرقدر مقدار اسید نوکلئیك آزادزیادباشدهسته بهتررنگ‌خواهدشد . بعضی‌هامعتقدند که‌نوکلئوپروته‌اید حاوی‌درکرماتین مقدار زیادی آهن‌دارد . دیاستاز مخصوصی‌موسوم به‌نوکلئازمیتواند کرماتین راگوارش داده ازبین ببرد .

سبز متیل‌وفوشین ، کرماتین را سبز و سیتوپلاسم را قرمز مینماید .

موثرترین‌طریقه‌رنگ آمیزی هسته عبارت از Réaction nucléale de Fulgen و عبارت ازاین است که هسته را بوسیله HCl هیدرولیزه میکنند و سپس بآن فوشینی میزنند که قبلا بوسیله SO^2 بی رنگ شده است . بین اسیدنوکلئیك‌های هسته باید اسیدتیمونوکلئیك Acide thymonucléique را نام‌برد .

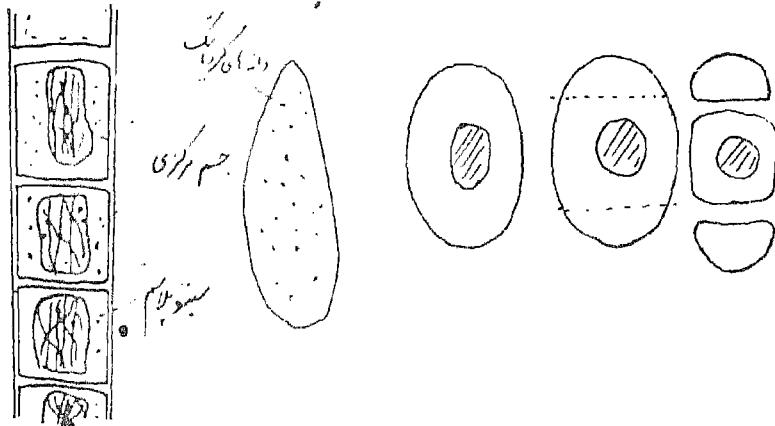
قسمتهای مختلف هسته - هسته از مایع شفاف و بیرنگی موسوم به‌شیره هسته یاکاریولمف Caryolymphe تشکیل شده که‌درون‌شامه‌هسته‌قرار گرفته‌و بدینوسیله ازسیتوپلاسم مجزا میگردد . درداخل این مایع شبکه‌ای ازماده کرماتین Réseau chromatique قرار گرفته است که‌دربعضی قسمت هاضخیم‌است بعلاوه‌یك‌یاچند جسم

کروی موسوم بهمغزهسته Nucléole یافت میشود که مانند سیتوپلاسم با رنگهای اسید ملون میگردد . هسته ماند سیتوپلاسم بحالت کلوئیدی است .

درپاختهٔزندههستهدارایدانهها یاشبکههائیاست Martel هسته درتمام یاختهها یافت میشود ودرنتیجه تقسیم از یاختهای بیاخته دیگر انتقال مییابد پس تمام یاختهها هسته دارند باستثنای سیانوفیسهها یا جلبکهای آبی وباکتریها که فاقد هسته میباشند جلبکهای آبی نه کندریوزم دارند و نه پلاست . هسته فقط شامل شبکه کرماتیك و شیرهایست که از سیتوپلاسم احاطه شده . بعلاوه حجم آن زیاد است یعنی قسمتاعظم فضای یاختهرا پرکرده بهنحویکه از سیتوپلاسم فقط یكلایه جانبی باقیاست . این نوع هسته را جسم مرکزی Corps central نامند . باکتریها موجوداتی زنده و فاقد هسته میباشند .

باکتریها گرچهبظاهر بکلیفاقد هستهاندمعذالك درسیتوپلاسم آنهادانههائی دیده میشود که همان خواص شیمیائی کرماتین را دارا هستند .

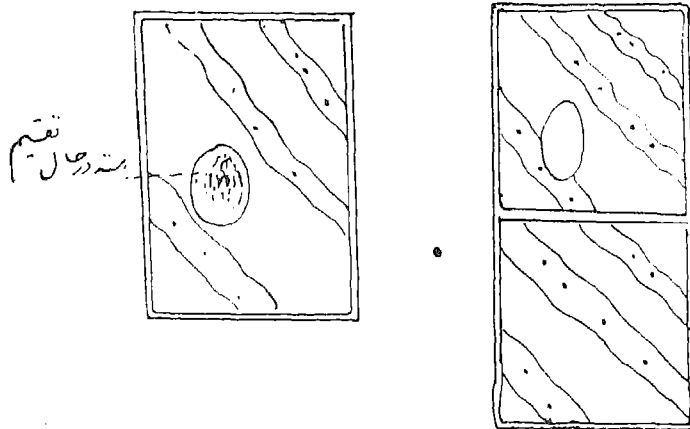
عمل هسته ــهسته درحیاتیاخته بسیار مؤثراستوبرای اولینباراینموضوع را Balbiani در يكانفوزوار بنام Stentor تجربهنمود باینطریق کهزیرمیکرسکوپ

(ش ٣٦)

یاختهرا بهقطعات کوچکی طوری تقسیم کرده که فقط یکی از آنها شامل هسته بوده و بخوبی دیده است که پس از ٢٤ تا ٤٨ ساعت قطعات بیهسته مرده اند درصورتی که

قطعه دارای هسته بحیات خود ادامه‌داده (ش۳٦) این‌تجربه‌را mérotomie گویند

یکی‌از دانشمندان بنام کلبر نظیر تجربه فوق‌را برای‌یاخته گیاهی‌نموده باینطریق که‌یك‌رشته جلبك سبز را درمقداری شربت (آب‌قند) غلیظ نهاده و دیده‌است که‌یاخته بحالت پلاسمولیز Plasmolyse در آمده یعنی آب واکوول‌خارج گردیده. دربعضی از حالات پروتوپلاسم به‌قطعاتی چند تقسیم شده که‌یکی از آنها هسته‌دارد. کلبر مشاهده کرده‌است که تیکه‌های فاقدهسته نتوانسته‌اند عمل کربن گیری را انجام‌دهند و در آنها شامه نیز درست‌نشده. کلروپلاست آنها نشاسته‌خودرا مصرف‌نموده ولی‌قادر بساختن آن نبوده‌اند. ولی‌بعکس قسمتی که حاوی هسته‌است ازشامه‌ای احاطه‌شده.

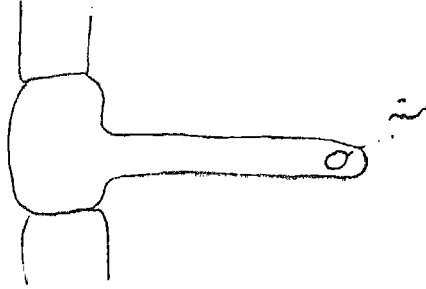
اگر یك‌اسپی‌رژیر (Spirogyre) را درمقداری‌کلروفرم بگذارند یاخته‌تقسیم میشود ولی هسته‌اش بشکل اول باقی میماند (هسته تقسیم نمیشود). (ش۳۷)

(ش ۳۷)

دانژار (Dangeard) قارچهای ریزی بنام هسته خور (Nucléophages) دیده است که انگل هستهٔ آمیب هستند. وقتی‌که انگل هسته را ازبین به‌برد آمیب غذا را میگیرد ولی قادر بجذب آن نیست و درنتیجه رشد آن متوقف میگردد.

پس بطوریکه کلدبر نارد هم باثبات رسانیده هسته مهم‌ترین قسمت یاخته‌است.

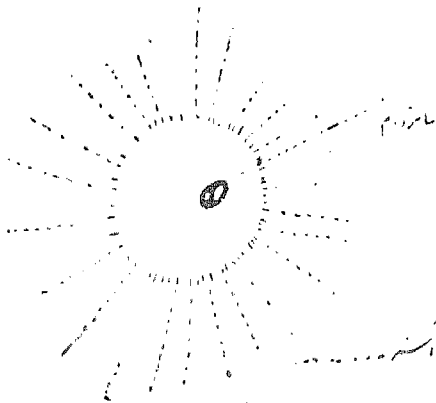
هنگام ضخیم شدن شامه های بشره گیاهی، اغلب هسته یاخته ها بسمت ناحیه ضخیم‌شده متوجه میگردند

در کرکهای کشنده ریشه نیز هسته در نقطه‌ای قرار میگیرد که کرك در حال نمو است. (ش۳۸)

(ش ۳۸)

ه - نسبت بین هسته و سیتوپلاسم

بین هسته وسیتوپلاسم نسبتی باینطریق موجود است: هرقدر یاخته ضخیم باشد هسته‌اش نیز درشت است وبالعکس. ولی این نسبت درطول رشد یاخته تغییر پذیر است دریاخته‌های خیلی جوان و درحال تقسیم هسته بالنسبه درشت است. هروقت که حجم هسته زودتر از حجم سیتوپلاسم افزایش یابد تعادل از بین میرود ومنجر به تقسیم یاخته میشود باوسائل مخصوصی میتوان تخم‌هائی بدست آورد که تعداد کرمزمهایش دوبرابر معمول باشد ویاخته‌های این گیاهان دوبرابر حجم یاخته‌های معمول است. عکس این عمل را نیز مینمایند یعنی یاخته‌هائی بدست میاورند که حجم کرماتین نصف معمول است.

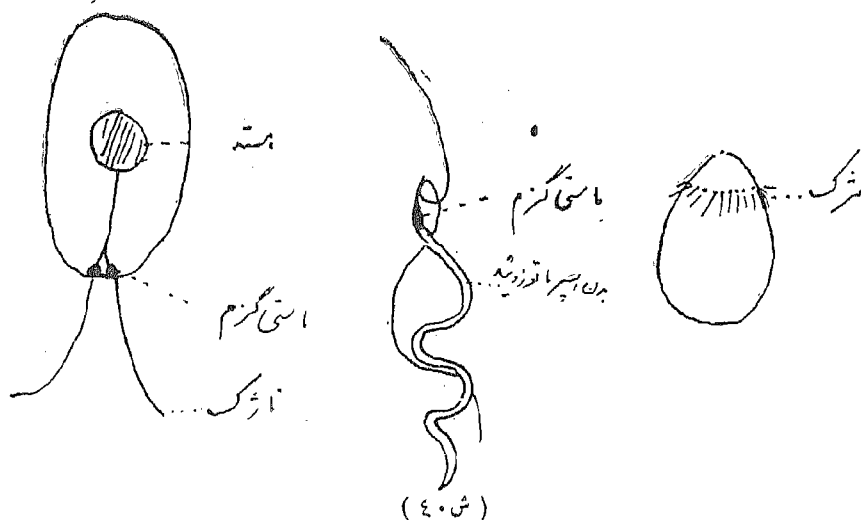
یکی ازیاخته‌شناسان بلژیکی بنام von Beneden دریاخته‌های جانوری جسمی کروی مجاور هسته پیدا کرده که **کره هادی** Sphère attractive نام نهاده اند و شامل دانه مرکزی موسوم به **سانتروزم** Centrosome میباشد. (ش۳۹)

سانتروزم ازاشعه‌هائی بنام آستر احاطه شده است بعدها این جسم را در

(ش۳۹)

یاخته گیاهی نیز یافته اند در جانوران این سانتروزم بیشتر هنگام تقسیم یاخته تشکیل میشود.
اغلب گیاهان عالی فاقد سانتروزم هستند . مخصوصاً نهان‌دانگان که هیچگاه در آنان دیده نشده‌است ولی در باز دانگان و سرخسها و خزه‌ها هنگام تشکیل یاخته‌های تولیدمثل مشاهده‌میشود . درجلبکها و قارچهاکلیه یاخته‌ها دارای سانتروزم میباشند . عمل سانتروزم در تقسیم یاخته‌ها چنانکه بعداً خواهیم گفت خیلی مهم است .

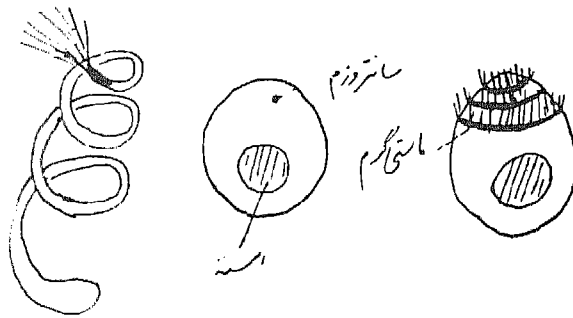
بعضی از تاژك‌داران Flagellés دوتاژك یا مژك مرتعش دارند که بوسیله آنها یاخته ها حرکت میکنند در قـاعده هریك از این مژکهای مرتعش یا تاژکها اجسامی کرماتیکی شبیه سانتروزم یافت میشود که به‌ماستی گزم mastigosome موسومند و بوسیله رشته‌ای به هسته متصل میشوند .

دراسپرماتوزوئید Spermatozoïde هم‌این ماستیگوزم‌دیده میشود(ش ٤٠)جسمی نظیر ماستیگوزم در انفوزوارها و تمام یاخته‌های‌مژك‌دار میتوان‌یافت . اسپرماتوزوئید و زوئوسپورهای گیاهی‌نیز ماستیگوزم‌دارند . چنانچه‌هرمژك در زوئوسپورادوگونیوم

(ش ٤٠)

Oedogonium بیك ادوگونیم متصل‌است . درفوکوس اسپرماتوزوئید جسمی‌است بشکل دوك که دومژك مرتعش‌دارد و هر مژك در قاعده بیك ماستی گزم متصل است . اسپرماتوزوئیدکارا (Chara) نیز دو مژك دارد که از ماستی گزمی منشاء میگیرند .

اسپرماتوزوئید خزه‌ها یاخته‌های طویل و پیچیده‌ای دارند که به‌مژکهای مرتعشی منتهی میشوند در قاعده مژکها ماستی گزم درازی یافت میشود . در بازدانگان پیدایش ماستی گزم منجر به تشکیل اسپرماتوزوئید میگردد باینطریق که سانتروزوم در انتهای یاخته قرار گرفته و نواری درست میکند که بمنزله ماستی گزم است و روی آن مژکهای مرتعش بوجود میایند .

در سرخسها (Pteridophytes) ماستی گزم بشکل مارپیچ است که در انتهای

(ش ٤١)

آن مـژکهائی دیده میشود پس ماستی گزم از سانتروزم بوجود میاید و سانتروزم را میتوان اندامی دانست که حرکات یاخته‌را بوجود میآورد .(ش ٤١)

شامه (Membrane)

در یاخته‌های حیوانی چیزی غیر از پوسته اکتوپلاسمی یاخته‌را از خارج محدود نمیسازد . ممکن است در بعضی از آنها این پرده تغییر ساختمان پیدا کرده شامه حقیقی بوجود آورد . ولی در یاخته‌های گیاهی خیلی نادر است که فقط پرده سیتوپلاسمی وجود داشته باشد بلکه یك شامه سخت وضخیم یاخته را فرامیگیرد که از ترشحات سیتوپلاسم است . —

جنس **شامه گیاهی** بیشتر از ماده‌ای است بنام سلولز Cellulose ولی در آن دو ماده **ترکیبات پکتیك** Composés Pectiques و **کالوز** Callose نیز وجود دارد .

۱ ــ سلولز که قسمت عمدهٔ شامه را تشکیل میدهد گلوسیدی است که فرمول

کلـی آن $(C^6H^{10}O^5)^n$ یعنی نزدیك نشاسته است . n در سلولـز از نشاسته بیشتر است .

سلولز ماده‌ای است که اهمیت صنعتی بسیار دارد . از آن پنبه ، کاغذ و پارچه بدست میآورند .

سلولز درمایع شوایتزر Schweitzer محلول‌است وتحت‌اثر اسید قوی‌تجزیه شده ممکن است بعوامل‌اولیه مرکب‌کننده‌اش یعنی گلوکز برسد .

برای بدست آوردن محلول شوایتزر کافی‌است مدت چندساعت یك‌جریان‌هوا وارد براده‌مس وامونیاك نمایند .

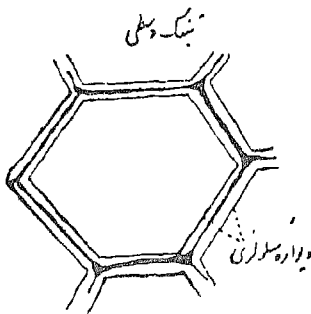
باسیلوس آمیلو باکتر Bacillus amylobacter تجزیه سلولزرا از گلوکزهم فراتر برده آنرا به اسید بوتیریك و H و CO^2 تجزیه مینماید .

این عمل‌را که تخمیر بوتیریك نامند درشاهدانه و کتان بکار میبرند باینطریق که ساقه این گیاهانرادرآب‌می‌خیسانند تاشامه‌های‌سلولزی‌ازبین‌رفته والیاف‌باقی بماند اگر شامه رادرکلروردوزنك Cl^2Zn قراردهند هیدروسلولزهائی‌بفورمول $(C^6H^{10}O^5)^n$ بدست میایدکه بوسیله ید آبی میشوند .

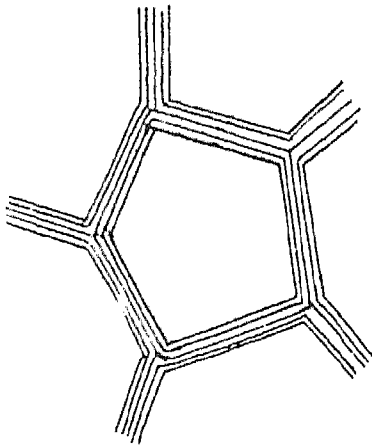
سلولز با **روژدو کنگو** برنگ قرمز نارنجی درمیآید .

۲ ــ **ترکیبات پکتیك** موادی‌هستند که‌بسیاربصمغ‌ها نزدیك‌بوده حالت‌کلوئیدی دارند و از سه‌عنصر C وH وO ترکیب یافته‌اند . **تیغه وسطای** دیوارهٔ دو یاخته ازاین ماده است . (ش۴۲)

شامه گیاهی

(ش ۴۲)

برا ثر گرفتن آب به‌ژله تبدیل میشود و درمایع شویتزر غیرمحلول است

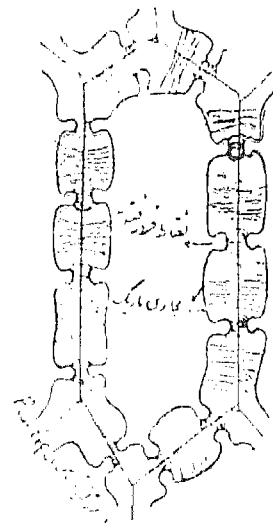
۳ ــ **کالوز** نیز مانند ترکیبات پکتیك از اجسام سه‌تائی است . براثر ئیدرولیز ، گلوکز میدهد و در مایع شوایتزر غیر محلـول بوده کلرویدوردوزنك درآن‌اثری‌ندارد ولی بوسیله

(ش ٤٣)

آبی پنبه bleu coton برنگ آبی درمیاید. در جلبکهای آبی سلولز ممکن است وجود نداشته باشد و ساختمان شامه نیز ممکن است منحصر به مواد پکتیك یا مخلوطی از ترکیبات پکتیك وکالز باشد. دربیشتر قارچها (قارچهای عالی بالاخص و همچنین قارچهای پست) و در باکتریها بجای سلولز ماده دیگری (از نوع گلوسید) حاوی آزت و بنام کیتین (Chitine) یافت میشود. این ماده در نتیجه هیدرولیز گلوکز و اجسام دیگری میدهد ودربعضی ازجانوران (Arthropodes) هم‌یافت‌میشود.

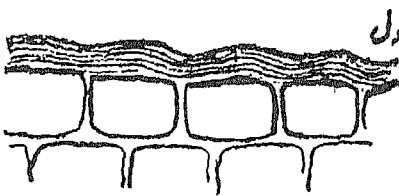
دربرش غرضی شامه لایه‌هائی یکدر میان‌تاریك وروشن دیده‌میشود. درالکل مناطق تاریك و درپتاس مناطق روشن ازبین‌میروند. آب مناطق روشن کمتراز‌مناطق تاریك است ،(ش٤٣) ازساختمان شیمیائی آن اطلاع‌صحیحی دردست نیست زیرابطور خالص تحصیل آن مشکل است.

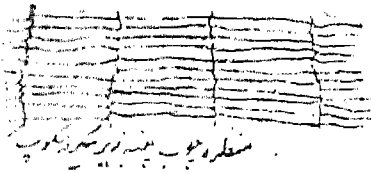
شامه سلولزی تاوقتی یاخته جوان است نازك بوده ساختمان یکنواخت دارد ولی شامه رفته رفته ضخیم میگردد و حالت یکنواختی را از دست داده در سطح آن نقاط فرو رفته پیدا میشود. در ضخامت تمام دیوارهٔ شامه سلولزی بالاخص‌در نقاط فرو رفته مجاری باریك وجود دارد که از آنراه‌هاسیتوپلاسم دو یاخته‌مجاور با هم مربوط میشوند. (ش٤٤)

شامه سلولزی

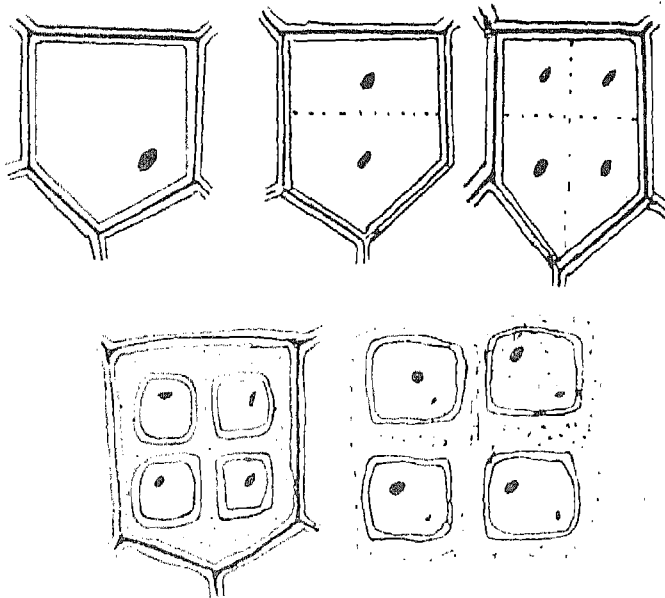
(ش ٤٤)

تغییرات شیمیائی شامه سلولزی ــ شامه سلولزی یاخته گیاهی در حین نمو تغییراتی متحمل میشود که با موقعیت و بافتیکه در آن جای گرفته است بستگی دارد از اینقرار :

۱ ـ کوتینی‌شدن Cutinisation نوعی تغییر شیمیائی قسمت خارجـی شامه گیاهی‌است که درسطح‌خارجی‌اعضای‌سبز گیاه‌بوجودمیآ ید(ش۴۵) کوتین Cutine در محلول شویتزر حل نمیشود . دراین‌تبدیل سلولز یا به‌کوتین مبدل شده یا آنکه‌بآن آغشته میگردد . قابلیت نفوذکوتین نسبت‌بآب و گازها از سلولز کمتراست . فوشین کوتین راگلی‌رنگ میکند وسودان Soudan زرد رنگ .

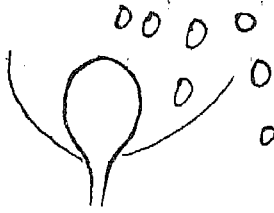
(ش۴۵)

۲ ـ چوب‌پنبه شدن Subérifitcation ایـن تغییر درتمام‌ضخامت‌شامه صورت‌میگیرد وبیشتر بیاخته‌هائی دست‌میدهد که درسطح خارجی ریشه وساقه قرار دارند . پیدایش چوب‌پنبه یاسوبرین (Subérine) نیز درساقه ازحالات‌عادی این‌نوع تغییر شامه سلولزی است . چوب‌پنبه نیز درمحلول شویتزر غیرمحلول است ولی برای آب‌وگازها غیرقابل نفوذ بوده وسلولهای تغییریافته هسته و سیتوپلاسم را ازدست‌داده بزودی میمیرند . چوب‌پنبه نیز با فوشین وسودان رنگ میشود (ش۴۶).

۳ ـ چوبی شدن Lignification ـ این تغیر منجر بتشکیل چوب در گیاه میشود ومعمولا دربافت‌های عمقی گیاه ظاهر میگردد . بافتی‌که‌چوبی شده‌است علاوه بر سلولز ماده‌ای بنام Lignine دارد (۴۰درصد) در هرمولکول آن ۲۰ اتم کربن وجود دارد ولی O آن از ئیدراتهای کربن کمتر است . در مخلوطی از سبز متیل و کارمن . سلولز قرمز میشود ولی‌Lignine رنگ سبز متیـل رامیگیرد.لینین‌براثر تغییرات شیمیائی سیتوپلاسم بوجود آمده و باعث ضخیم‌شدن شامه یاخته میگردد و

رفته رفته فضای درونی یاخته نیز از این ماده پر میشود بافت های چوبی‌شده عملشان فقط نگهداری اعضای گیاه میباشد.

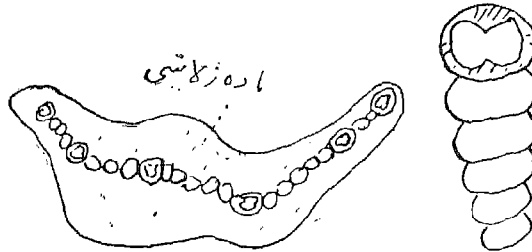
(ش۴۶)

۴ ـ ژله‌شدن Gélification ـ دراین تغییر شامه سلولزی بماده مخصوصی تبدیل میگردد که بمقدار فراوان آب جذب کرده باد میکند و بصورت نوعی لعاب درمیآید. غشاء خارجی پوست دانه‌های کتان از این‌ماده بطور فراوان دارد. همچنین است اطراف دانه‌های گرده‌که ابتدا از یاخته‌های مادر بوجود آمده بدو وسپس‌چهار یاخته تقسیم میشوند. این چهار یاخته بوسیله یك نوع ژله بیکدیگر اتصال دارد ولی بالاخره از یکدیگر مجزا میشوند. (ش۴۷)

(ش۴۷)

بعضی از قارچها مانند کفك‌ها (Mucoraceae) هاگدانهائی پر از هاگ تولید میکنند درمجاورت رطوبت شامهٔ این هاگدانها ژله‌ای میشود و هاگها بیرون میریزد. (ش۴۸)

نستك‌ها (Nostoc) يك نوع جلبك آبی هستند که از الصاق یاخته‌هائی باهم بدست آمده که در ژله‌ای فرو رفته‌اند . هنگـام عمل هم‌آوری این شامه ضخیم ژلاتینی از بین میرود وقطعاتی بنام (hormogonie) تولیدمیشود . یاخته های این قطعات در نتیجه تقسیماتی چند

(ش ٤٨)

یاخته های متعددی میدهد که از ژله ای احـاطه شده و منجر به تشکیل جلبك های جدیدی مانند جلبکهای اولی میشوند . (ش ٤٩)

(ش ٤٩)

۵- معدنی‌شدن Minéralisation ـ در بعضی شامه‌ها مواد معدنی مانند سیلیس و کربنات کلسیم جمع میشود . ذرات ریز این مواد درساقه و برگ بسیاری گیاهان تیره غلات وجود داشته زبر بودن سطح خارجی و استحکام آنها را باعث میگردد . دیاتمه‌ها نیز جلدی سیلیسی دارند .

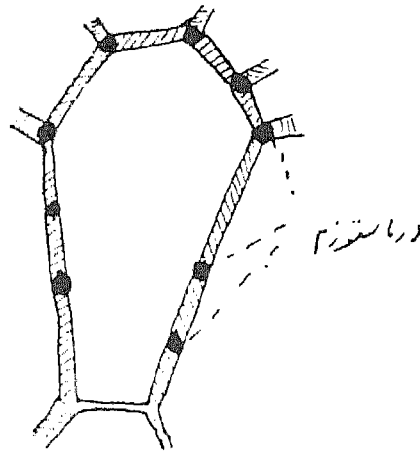
٦ - مومی‌شدن Momification ـ در این حالت در واقـع شامه سلولزی تغییر نمیکند بلکه موادی شبیه موم معمولی تـرشح گشته و در سطح خارجی شامه یاخته‌های محیطی ظاهر میشود مثلا اگر برگ کلمی را در آب گرم کنند ذرات موم از آن جدا میشود .

نمو شامه

شامه بدوطریق ممکن است رشدکند .

۱ — رشد درجهت عرض - جهت رشدعرضی بطرف مرکز است بدینطریق که

درسیتوپلاسم لایه‌های جدیدی درشامه پیدا میشود .

۲ — نموسطحی . دراینحالت ملکولهای جدیدی بین‌ملکولهای موجود پدیدار میشوند . ملکولهای‌جدید را درماتزم dermatosomes گویند.(ش ۵۰)

(ش ۵۰)

تقسیم یاخته

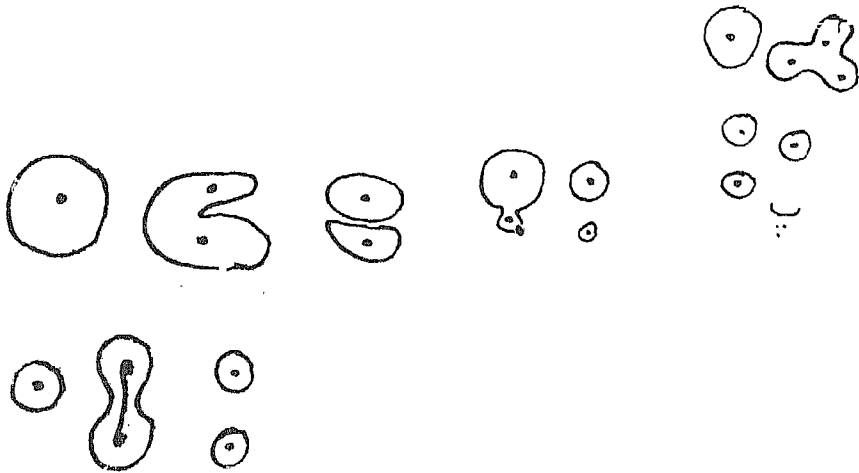
مشاهداتی که درباره زندگی یاخته بعمل آمده چنین نتیجه داده است که نمو هریاخته ازحدمعینی تجاوز نمیکند وچون باین‌حدبرسد یاخته تقسیم‌میگردد . گرچه همه اقسام یاخته‌های بدن‌گیاه بیك‌اندازه نیستند ولی هر نوع یاخته اندازه معینی برای نمو دارد . وجود حدی را درنمو یاخته با این‌طریقه میتوان توجیه کرد :

چون درحین نمو یاخته سطح آن بنسبت مجذور و حجمش متناسب با مکعب قطر نمومیکند لذا هرقدر حجم یاخته بیشترشود نسبت‌سطح بحجم کوچکترمیگردد . از آنجاکه احتیاجات غذائی یاخته برحسب حجم افزایش‌مییابد و مبادله غذائی باسطح یاخته صورت میگیرد پس موقعی‌میرسد که سطح یاخته تکافوی‌مبادله غذائی حجم آنرا

نمیکند و تقسیم یاخته درحقیقت برای تنظیم عمل تغذیه بوقوع میپیوندد .

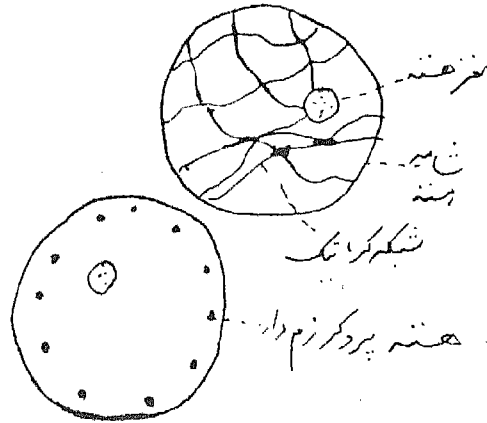
نمو و تقسیم یاخته بستگی کامل بیکدیگر دارند و نمیتوان هریك از آندو را بطرز مجزا درنظر گرفت .

تقسیم یاخته معمولا بدوطریق انجام میگیرد :

۱ - تقسیم مستقیم یاخته Amitose ـ این نـوع تقسیم مخصوص جانداران تك‌یاخته و یاخته‌های پیر و فرسوده است که درحال ازبین رفتن میباشند طـرز تکثیر ازاین‌قراراست که‌یاخته ابتداء قدری کشیده‌شده درناحیه‌استوائی آن قدری‌فرورفتگی حاصل میگردد ، هسته یاخته دراین موقع دوقسمت میشود . فرورفتگی عمیق‌تر شده خاتمتاً یاخته بدو بخش قسمت میشود . دو یاخته حاصل از یکدیگر جداگشته هریك مستقلا‌بزندگی ادامه میدهند . این تقسیم بردونوع است : منظم وغیرمنظم.(ش۵۱)

تقسیم مستقیم نامنظم (ش ۵۱) تقسیم مستقیم منظم

۲ - تقسیم‌غیر مستقیم یاخته Caryocinèse یا Mitose ـ این‌نوع تقسیم‌که کلیه یاخته‌های بدن موجودات زنده بدان‌روش تکثیر میبابند دارای چهارمرحله است که در آنها هسته یاخته مهمترین نقش‌را بازی میکند .

قبل از شرح مراحل چهارگانه باید دانست‌که علاوه برهسته معمولی یك نوع هسته دیگری موجود است کـه در آن بجای رشته کـرماتیك دانه‌های ریزی بنام

(noyaux à prochromosomes) پروکرمزوم‌یافت‌میشود. (ش۵۲)

(ش ۵۲)

اول‌مرحله **پروفاز** Prophase – دراین‌مرحله‌ماده کروماتین که‌در تمام‌هسته بطور پراکنده‌وجود دارد، بشکل‌رشته‌های کوتاهی‌بنام **کروموزم** Chromosome درمیآید. درآغاز این مرحله **کره هادیه** از وسط دونصف شده هریك متوجه قطبی از یاخته میشود و بین آندو، اشعه‌هائی از پرتوپلاسم نمایان میگردد. شامه هسته و نوکلئول‌ها در طی این مرحله تدریجاً ازبین میروند تعداد کروموسومهای یاخته‌های هرنوعی از جانوران وگیاهان مشخص است چنانکه درانسان ٤٨ است.

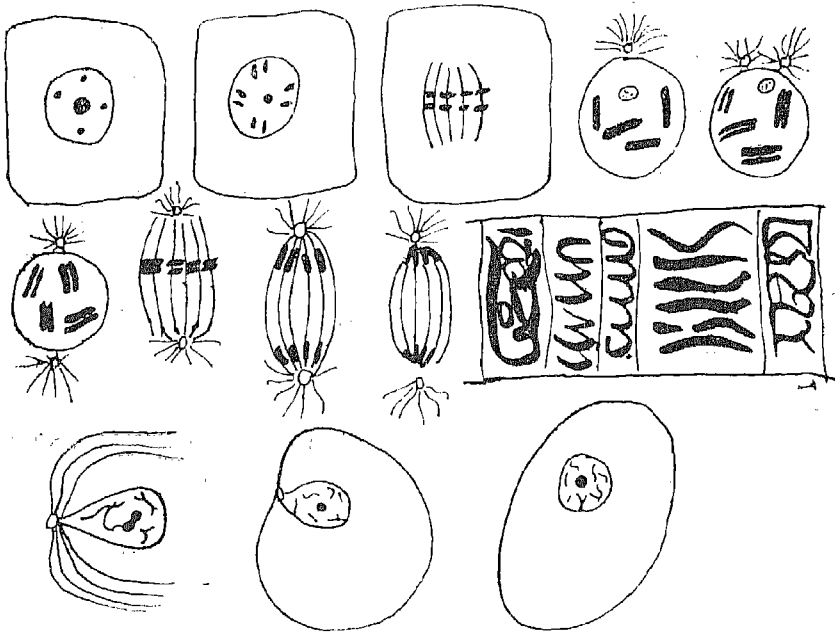
دوم مرحله **متافاز** Métaphase ـ در این مرحله کروموسومها در استوای یاخته قرارگرفته هریك ازطول‌بدوبخش مساوی قسمت‌میشود وهرقسمتی بسمت‌قطبی ازیاخته متوجه میگردد.

مرحله‌سوم Anaphase ـ هردسته ازکروموسومها بطرف یك‌قطب میرود.

مرحله‌چهارم Télophase ـ کروموسومها باریك و دراز شده در انتها بهم متصل میگردند و دور آنها را شامه‌ای احاطه مینمایند و بدینطریق دو هسته تولید می شود.

ازمرحله سوم درصفحه استوائی یاخته دانه‌های ریزی هویدا میشود که بتدریج

شماره آنها افزایش یافته دیواره‌ای تولید میکند و سیتوپلاسم یاخته اولیه‌را به‌دو نیمه

(ش ۵۳)

تعداد کرومزومها دراشکال فوق ٤ فرض شده است :
دربالا سه شکل اول ازسمت چپ نمایش میتوز هسته پر کرمزوم دار است شکل ٤ و ٥
دربالا و ردیف دوم ازسمت چپ نمایش پروفار درکاریوسی‌نز با کره هادیه و ۲و۳و٤
در ردیف دوم مراحل متافاز آنافار و تلوفاز است
شکل سمت‌راست ردیف‌دوم تقسیم جسم مرکزی سیانوفیسه
ردیف سوم تشکیل آسکوسپر درپزیز

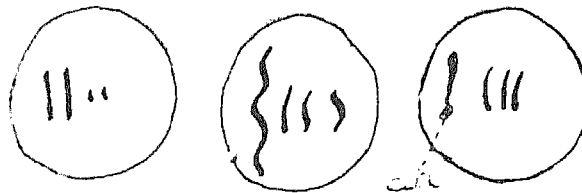
یعنی دو یاخته جدید قسمت مینماید .

باید توجه داشت که کندریوزمها و پلاستها نیز باکروموزومها در تقسیم یاخته تقسیم میگردند .

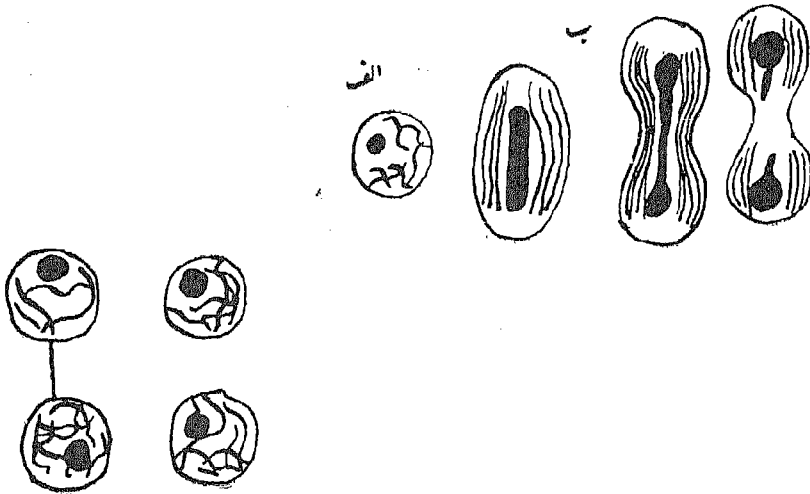
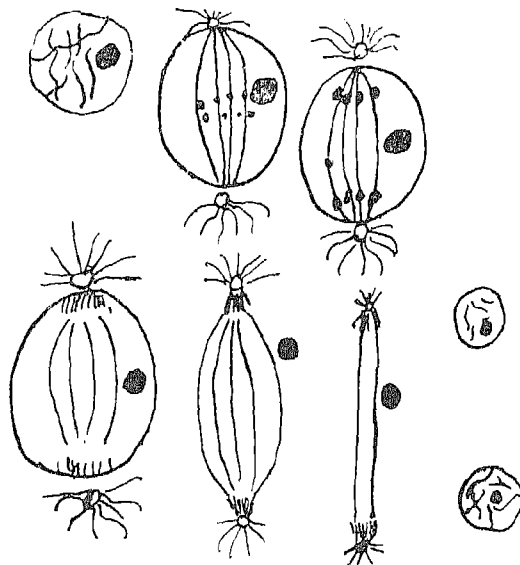
دوام کاریوسی‌نز (Caryocinèse) ـ مراحل فوقرا Jolly در کویچه‌های خون قورباغه و مارتن (artens) درکلاله گندم دیده و نتایج زیر راگرفته‌اند .

یاخته‌های جانوری		یاخته‌های گیاهی
۶۰ـ۳۰ دقیقه	پروفاز	۴۵ـ۳۶ دقیقه
۱۰ـ۲ دقیقه	متافاز	۱۰ـ۷ دقیقه
۳ـ۲ دقیقه	آنافاز	۲۰ـ۱۵ دقیقه
۱۲ـ۲ دقیقه	تلوفاز	۳۵ـ۱۰ دقیقه
۳۶ تا ۱ ساعت و ۴۵	مجموع	۶۸ تا یکساعت و ۵۰

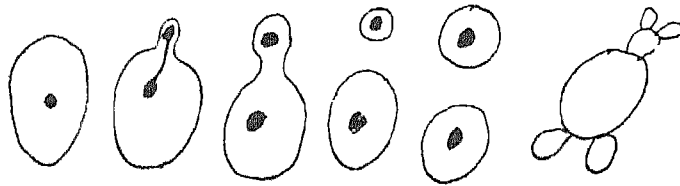
درهرجنس معین شکل کومزم با جنس دیگر متفاوت است . در بعضی از جنسها هسته دارای دونوع کومزم است عده‌ای بزرگ وعده‌ای دیگر کوچك است دربرخی دیگرشکل کومزمها کاملا باهم متفاوت است (hétérochromosomes) . درعده‌ای دیگر انتهای یك یاچند کرمزم باریك شده و به‌یك بر آمدگی کوچکی منتهی میشود (Satellite) (ش۵۴).

(ش ۵۴)

۳ ـ حالات میانجی بین تقسیم مستقیم و غیر مستقیم ـ درحیوانات و گیاهان پست یك‌سلسله حالات دیده میشود که با دوحالت فوق فرق دارند . مثلا در بعضی از پروتوزار(Protosoaires) و پروتوفیت‌ها (Protophytes) یـا آغازیان مانند جلبکها و قارچها هسته بطریق هاپلومیتوز (Haplomitose) تقسیم میشود . هسته ازشبکه‌ای تشکیل‌شده که به‌رشته‌هائی موسوم به (Chromospires) تبدیل‌مییابند . این‌رشته‌ها بموازات‌مغز هسته که‌دراز است‌قرارمیگیرند ایجادفرورفتگی در وسط‌موجب پیداشدن دوهسته فرزند میشود.(ش۵۵) دربعضی ازقارچهاوجلبکهادوك‌مخصوص هسته (fuseau à chromatique) در داخل هسته درست میشود (مطابق شکل ۶۵)

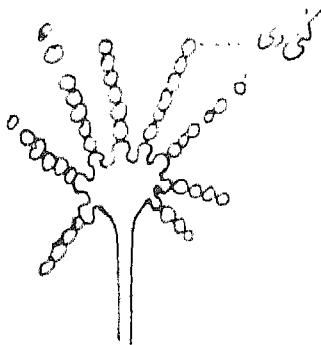
از راه‌های دیگر تکثیر یاخته **جوانه‌زدن و تولیدهاك** را میتوان نام برد .

(ش ٥٦)

(ش ۵۷)

جوانه‌زدن (Bourgeonnement) — طریقی از تکثیر است که در برخی از گیاهان پست صورت میگیرد . مخمر آب جو قارچی است که درمحیط دارای مواد

غذائی کافی (گلوکز) بروش جوانه‌زدن تکثیر میبابد بدینطریق که در قسمتی از مخمر زائده‌ای بصورت جوانه ظاهر میشود . این‌زائده کم کم بزرک میگردد ومحل اتصالش بامخمر باریک‌میشود . درطی این‌عمل هسته مخمر دو قسمت شده قسمتی وارد جوانه میگردد . خاتمتاً زائده اولیه (جوانه) بصورت یاخته آزاد ولی کوچکتر ازمخمر اولیه ازآن جدا میگردد ولی ممکن است در بسیاری موارد چسبیده بیاخته اولیه باشد در این حالت هیچگونه رابطه فیزیولوژیکی‌ندارند (ش۵۸) .

(ش ۵۸)

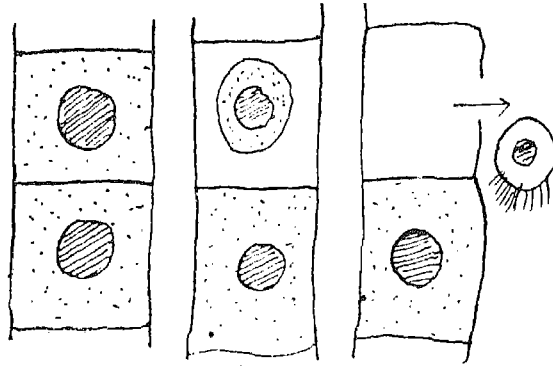
پیدایش هاگهای خارجی یا (Conidies) در بعضی از قارچها بهمین طریق است .

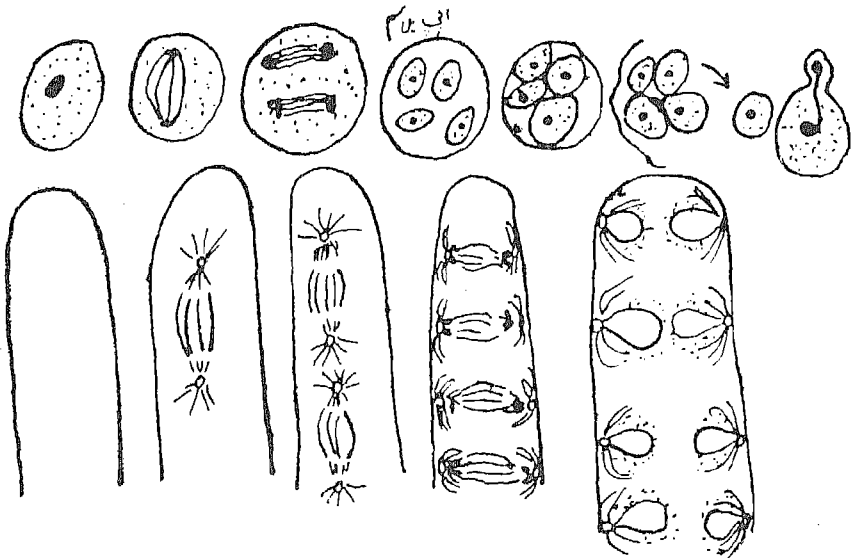
(ش ۵۹)

تبصره ـ دریك حالت دیگر (Renovation) پروتوپلاسم خود را جمع نموده و بیك زوئوسپور تبدیل می یابد (مثلا در جلبك OEdogonium)

۴ ـ تولید هاك (Sporulation) ـ این طریق تکثیر بانواع مختلف صورت میگیرد ولی درهمه‌حال امتیاز اساسی آن باروش تقسیم‌های سابق‌الذکر در این‌است که غالباً تعداد یاخته‌های حاصل از یك‌یاخته بیش‌از دومیباشد و ازطرف‌دیگرمعمولا یاخته‌های متعددحاصله همیشه از گیاه اولیه‌جدا گشته وپراکنده میشوند .

تولید هاك بصورتهای گوناگون انجام میشود . دراینجا مثال تولید هاك جلبك سبز (Ulothrix) را یادآور میشویم :

این جلبك در آبهای شیرین زندگی میکند و از رشته‌های سبزی مرکب میباشد.

(ش ٥٩)

هر رشته‌ای مجموعه‌ای از یاخته‌های استوانه‌ای که بدنبال یکدیگر قرار دارند. در سیتوپلاسم هر یاخته دانه‌های کلروپلاست متعدد و یك هسته ملاحظه میگردد. بعضی اوقات هسته یك یاخته دوبار متوالی قسمت میشود و از آن چهار هسته بوجود میآید.

(ش ٦٠)

هریك از چهارهسته را تودهٔ سبزی احاطه میکند شامه یاخته در محلی پاره میشود و محتویات یاخته بصورت کیسه‌ای متوجه خارج میگردد. در نقطه‌ای از شامه کیسه،

سوراخی حادث گشته چهارهسته از آن خارج میگردد . هرهسته شکل گلابی دارد و در قاعده آن یك کاروپلاست بزرگ و در رأس آن چهار مژه ملاحظه میگردد . این یاخته‌های مژه‌دار را **هاك** میگویند که باحرکات مژه‌ها میتوانند ازمحلی بمحل دیگر انتقال یابند : هم‌چنین‌است(ش٦٠) آساك (Asque) درمخمر آب‌جو ودرقارچ معروف به‌پزیز Pézize .

٥- هم‌آوری یاترکیب - منظور از هم‌آوری آمیزش دو گامت با هم است که با کاهش کرماتیك انجام میگیرد . این دو گامت ممکن است با هم شباهت داشته و یا از یکدیگر از حیث قد و شکل متفاوت باشند و در اینحالت گامت کوچکتر نر و بزرگتر ماده است . گامت ماده یا ماکروگامت (Macrogamète) را تخم بر یا (Oosphère) و گامت نر را انتروزوئید (Anthérozoïde) یا اسپرماتوزوئید (Spermatozoïde) (موقعیکه متحرك است) نامند .

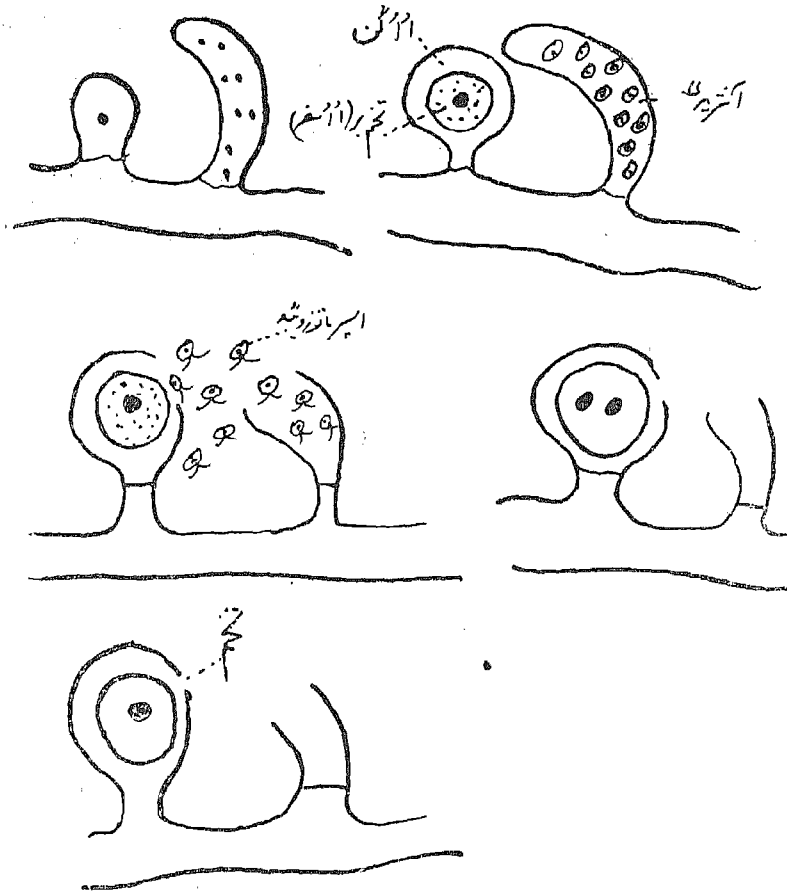
ازترکیب این دو باهم (ترکیب سیتوپلاسم‌ها وهسته‌ها) یاخته جدیدی بدست میاید که‌تخم (Oeuf) یازیگوسپور (Zygospore) یازیگوت (Zygote) مینامند . کاهش کرماتیك موجب میگردد که گامت‌ها نصف تعداد کرمزمهای خود را از دست بدهند و بدینطریق تعداد آنها ثابت‌بماند و اگر غیرازاین باشد درهر تقسیم یا کاریوگامی (Caryogamie) شماره کرمزمها دوبرابر میشود .

بطور مثال عمل هم‌آوری جلبك سبز معروف وکریا Vaucheria را انتخاب میکنیم که در آبهای شیرین یا نقاط مرطوب فراوان است و دارای رشته‌های منشعب فراوانی است . موقع عمل هم‌آوری روی یکی از رشته‌ها دوزائده پیدا میشود : یکی از زوائدها متورم گردیده و اندام ماده را تشکیل میدهد .

این‌اندام‌ماده اآگن(Oogone)نام‌دارد که‌درداخل آن‌تخم‌بریا اوسفر یافت‌میشود.

زائده دیگر اندام نر (Anthèridie) است که در داخل آن تعداد زیادی آنتروزوئید یا اسپرماتوزوئید یافت میشود . هر اسپرماتوزوئید دارای دو مژك است (که ازتراکم سیتوپلاسم اطراف هسته‌ها بوجود میاید) . جدار انتهای انتریدی ژله‌ای میشود و درنتیجه این‌عمل اسپرماتوزوئیدها خارج میشوند و بکمك دو مژك خود در

آب‌شنامیکنند تا آنکه یکی از آنهاداخل یك‌اواوگن بشود و باتخم بر ترکیب گردیده و تخم حاصل شود (ش٦٢) .

(ش٦٢)

فیزیولوژی یاخته

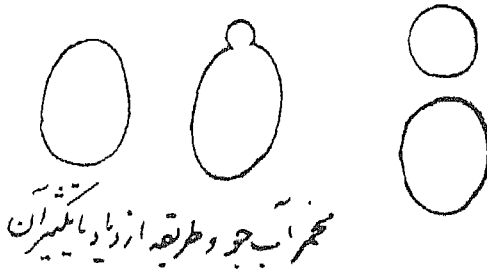
متابولیسم Metabolisme ـ از آنجا که یاخته واحدساختمانی وفیزیولوژیکی عالم جانداران است لذا زندگی هرجاندار پریاخته درواقع عبارت از زندگی مجموعه یاخته‌های مشکله آنست .

از اینجا اهمیت فیزیولوژیکی یاخته آشکارمیگردد ولی باید دانست که‌مطالعه

فیزیولوژی یك‌یاخته منفرد دردستگاه بدن یك گیاه امری غیرممکن‌است بلکه‌ناچاریم زندگی مجموعه یاخته‌ها را مورد دقت قرار داده نتایج حاصله را با زندگی یك یاخته تطبیق کنیم .

برای‌مطالعه فیزیولوژی یاخته بهترین کمك‌دقت درزندگی گیاهان تك‌یاخته‌است که **مخمر آب‌جو** (گیاه بی‌کلروفیل) و جلبك معروف به **پروتوکوکوس** (گیاه با کلروفیل) بهترین نمونه آنهاست .

مخمر آب‌جو قارچی است یك یاخته که بروش جوانه‌زدن زیاد میشود .

(ش ٦٣)

برای کشت این گیاه بمقداری محلول ملح آمونیاکی قدری قندمالتوز میافزائیم .

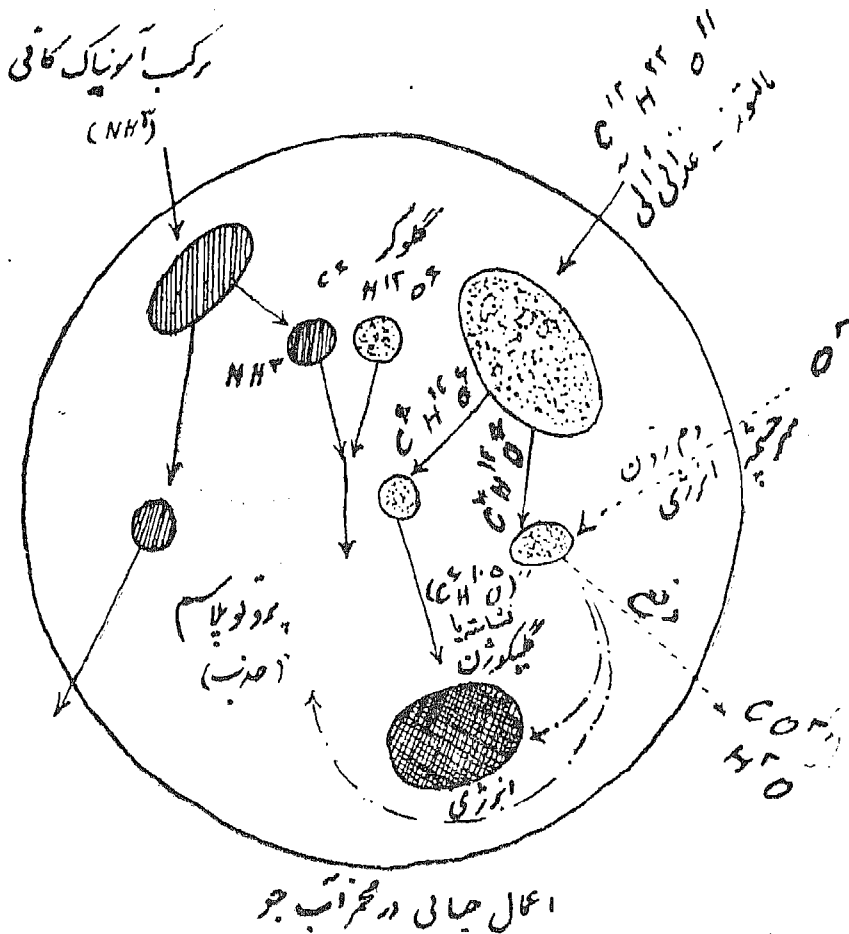
مخمر مالتوز را براثر ئیدرولیز بدومولکول گلوکز تجزیه میکند .

قسمتی‌ازملح آمونیاکی‌نیز تجزیه‌میشود ، مقداری از آمونیاك حاصل با گلوکز تولید اسیدهای امینه میکند . از ترکیب مولکولهای اسیدهای امینه مواد پروتیدی بوجود میآیدکه‌سبب نمو و زیادشدن پرتوپلاسم میگردد . این ترکیب‌راکه درمخمر صورت میگیرد Aissmilation گویند .

قسمت‌مازاد گلوکز بصورت گلیکوژن درسیتوپلاسم اندوخته میشود و درمواقع لزوم به گلوکز تجزیه گشته مصرف میگردد ولی قسمت اعظم گلوکز با اکسیژنی که مخمر از راه تنفس میگیرد سوخته حاصل احتراق آب و گاز کربنیك است که بخارج دفع میشود .

این تجزیه را Desassimilation مینامند که نتیجه‌اش آزاد شدن مقداری انرژی شیمیائی است (ش٦٤).

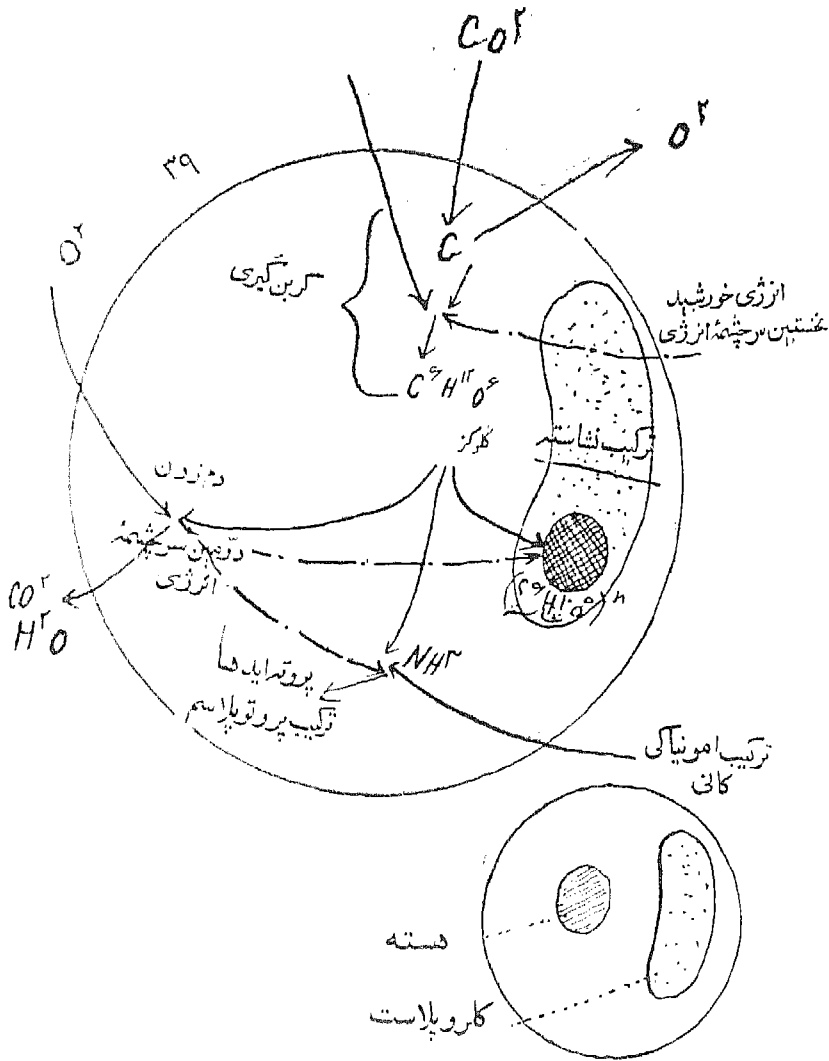
اعمال حیاتی در مخمر آب جو

(ش ٦٤)

جلبك پروتوکوکوس (Protococcus viridis) که مانند گردی روی پوست غالب درختان دیده میشود از تك‌یاخته‌هائی است که کلروفیل دارد لذا زندگی آن بعلت وجود این ماده بسادگی آنچه دربارهٔ مخمر گفته‌ایم نیست.

پروتوکوکوس‌را میتوان‌دریك‌محیط شیمیائی کاملا مشخص کشت‌داد واحتیاجی

بافزودن ماده آلی یا مالتوز وغیره ندارد . زیرا با کلروفیلی که در خود دارد میتواند قند بسازد .

کلروفیل باجذب بعضی از انوار خورشید CO^2 مجذوبه از هوا را تجزیه کرده

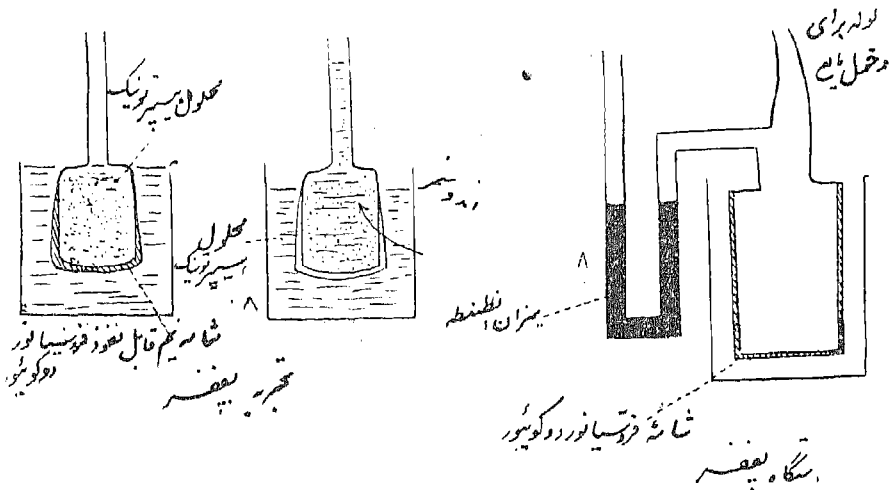
(ش ٦٥)

O آنرا آزادمیکندو کربن راباآب ترکیب کرده قندبوجودمیآورد قسمتی از گلوکز حاصل با آمونیاك موادپروتیدمیسازد قسمت دیگرمتراکم‌شده نشاسته بوجودمیآورد(ش ٦٥)

که بصورت اندوخته در یاخته باقی میماند بالاخره قسمت دیگر سوخته تولید انرژی میکند پس چنانچه ملاحظه میگردد در یاخته‌ها دائماً دوعمل تجزیه و ترکیب صورت میگیرد ومجموع این دوعمل را برروی‌هم **متابولیسم** نام گذارده‌اند .

حال باید دید اولا چگونه موادغذائی ازشامه یاخته بدرون آن نفوذ میکنند و ثانیاً بچه‌طریق عمل تجزیه وترکیب یابعبارت دیگر متابولیسم یاخته انجام میگیرد .

نفوذ مواد بدرون یاخته ـ چون درامر دخول‌غذا بدرون‌یاخته کیفیت **اسمز** بی‌دخالت نیست لذا لازم است پیش از بیان موضوع ، از چگونگی کیفیت **اسمز** که دانشمندانی نظیر **دوتروشه** و **پففر** و **هوگودووریس** بکشف‌قوانین آن‌توفیق‌یافته‌اند اطلاع حاصل کنیم :

خاصیت اسمزی ـ اگر در ته یك‌طشتك پراز آب خالص بانهایت دقت بوسیلهٔ یك پیپت مقداری محلول قند بریزیم ابتدا سطح دومحلول را متمایز و مشخص می‌بینیم ولی‌بتدریج دیده میشود که مولکولهای قند درتمام آب منتشر میگردند این‌خاصیت‌را **انتشارمولکول‌ها** Diffusion درمحیط مایع میگویند .

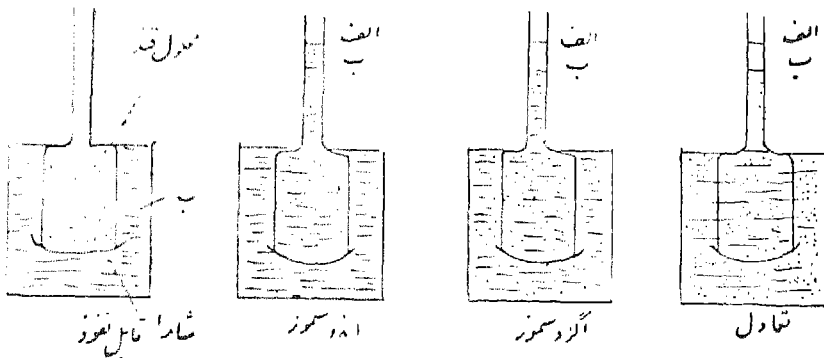
(ش ٦٦)

اسمز حالت خاصی از دیفوزیون است و آن عبور مولکولها از خلال شامه‌ها میباشد .

بطور کلی دو نوع شامه تشخیص داده میشود . **تراوا** با منافذ بزرگ که از آن حلال ومحلول هردو عبور میکنند **نیمه‌تراوا** بامنافذ خیلی کوچك که از آن فقط مولکولهای حلال عبور مینمایند .

۱ - شامه‌تراوا Perméable

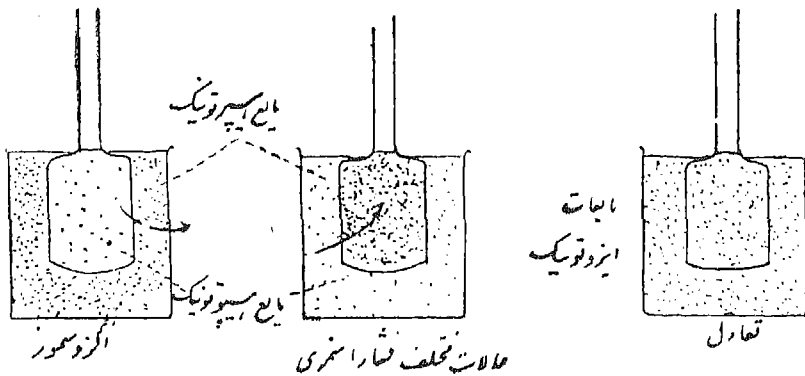
دوتروشه Dutrochet نشان داده است که اگر دو محلول قابل اختلاط را بوسیلهٔ پرده قابل نفوذ نسبت بآن‌مواد ، ازهم جداسازیم دوجریان مخالف و باشدتهای نامساوی‌درپرده برقرارمیگردد . عبور آب‌را ازخلال پرده **اندوسمز** Endosmose و عبور مولکولهای جسم محلول‌را از آن **اکزوسمز** Exosmose خوانده است .

تجربه دوتروشه

(ش ٦٧)

آزمایش ــ ظرف بی‌تهی‌راکه بامثانه خوك بسته شده‌است ولوله بلندی از آن بیرون میآید اختیارکرده و دراین ظرف محلول متراکم قند میریزیم و سپس ظرف را درطشتك آب خالص قرار میدهیم . پس‌ازمدتی ملاحظه میشود که‌مایع و آب درلوله بالا میرود . تجربه نشان میدهد که محلول قند رقیق گشته است پس معلوم میشود که آب از خارج بداخل قندکشیده شده و این جریان آب چیزی‌است که دوتروشه آنرا **آندوسمز** نامیده است .

اگر برای آزمایش فوق وقت بیشتری صرف کنیم ملاحظه میشود که سطح آب پائین میآید و بسطح اولیه بازگشت میکند تجربه نشان میدهد که آب‌دوظرف دراین

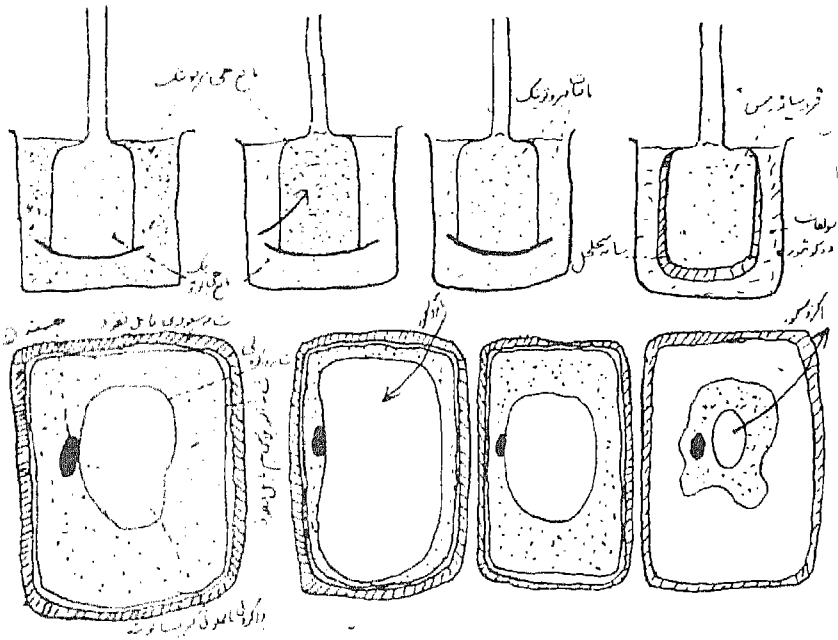
هنگام تراکم مساوی‌دارند . پس درقسمت‌دوم آزمایش مولکولهای‌قند ازپرده بخارج منتشر شده است . این کیفیت را دوتروشه **اکزوسمز** نام گذارده است .

تعریف ــ نیروی کششی که ماده محلول نسبت بآب‌دارد ودربخش اول آزمایش مشاهده شده و از روی ارتفاع مایع درلوله میتوان سنجید **فشاراسمزی** Pression osmotique نام‌دارد . ازاین‌تجربه معلوم‌میگردد که مولکولهای‌آب ازپرده مثانه‌ای

(ش۶۸)

زودتر عبور میکنند ولی مولکول‌های قند نیز قابل عبورند .

۳ ـ شامه نیمه‌تراوا Semiperméable ــ چون دو جریان آب و قند از خارج بداخل و بالعکس درهرحال باهم صورت میگیرد لذا با آزمایش فوق نمیتوان فشار اسمزی واقعی یك‌محلول را سنجید . برای اینکار باید از پرده‌ای استفاده کرد که منحصراً آب‌را عبور دهد . برای ساختن چنین پرده‌ای ظرفی ازگل‌رس اختیار میکنیم و درآن سولفات مس‌میریزیم و این‌ظرف‌را داخل ظرف دیگری که‌محتوی فروسیانور پتاسم است قرار می‌دهیم . سولفات مس از خلل و فرج ظـرف متخلخل عبور میکند تا خارج گردد . فروسیانورپتاسیم از همان راهها بدرون ظرف‌متخلخل نفوذ مینماید . درمحل تلاقی این دو ماده یعنی در ضخامت دیواره ظرف متخلخل رسوب فروسیانور مس بصورت پرده‌ای تشکیل میگردد بطوریکه پس‌از شست‌وشوی ظرف‌متخلخل نیز درون آن باقی میماند . چنین پرده‌ای منحصراً آبرا عبور میدهد و روی این اصل نام

پرده نیمه تراوا Semipermeable بدان اطلاق میشود این ظرف را از بالا بلوله عمودی اتصال میدهند و داخل آن محلولی که منظور اندازه گیری فشار اسمزی آنست می‌ریزند ارتفاع آب درلوله معرف میزان فشار اسمزی است .

(ش ٦٩)

قوانین اسمزی ـ کیفیت اسمز تابع قوانین زیر است .

١ ـ درحرارت ثابت فشار اسمزی باغلظت متناسب است .

٢ ـ در غلظت ثابت ولی با تغییر درجه حرارت فشار اسمزی متناسب با درجه حرارت است .

٣ ـ محلولهای دارای عده مولکولهای مساوی فشاراسمزی برابر دارند من باب مثال اگر ازهریك ازموادسه گانه گلوکز وساکارز و اوره یك گرم جدا کنیم وجدا گانه در ١٠٠ سانتیمتر مکعب آب حل کنیم سه محلول حاصل فشار اسمزی برابر نخواهند داشت برعکس اگر یك مولکول گرم از هریك ازمواد مذکور را درمقدار مساوی آب حل کنیم فشار اسمزی آنها برابر خواهد شد زیرا دریك مولکول گرم هرجسم شمارهٔ

مولکولها یکسان است درصورتیکه در یك گرم اجسام عده مولکولها مساوی نیست ، پس فشار اسمزی محلولهای اولیه مساوی نمیشود .

برای تهیه محلولهای دارای فشار اسمزی برابر باید محلولهائی بنسبت ۶۰ گرم اوره و ۱۸۰ گرم گلوکز و ۳۴۲ گرم ساکارز را درظرف اسمز سنج داخل کنیم . دراینصورت ارتفاع صعود مایع یکسان خواهد بود . محلولهای دارای فشار اسمزی برابر را **ایزوتونیك** Isotonique گویند . اگر فشار اسمزی محلولی نسبت بمحلول دیگر بیشتر باشد **هیپرتونیك** Hypertonique و چنانچه کمتر باشد **هیپوتونیك** Hypotonique گویند .

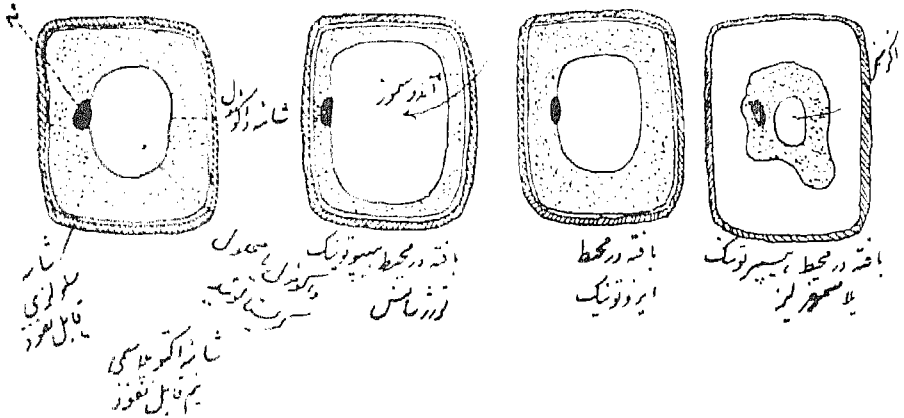
تبصره ـ گراهام Graham مواد را برحسب آنکه ازخلال پرده تراوا قابل گذر باشد یا نباشد به **کریستالوئید** Cristalloïde و **کلوئید** Collioïde تقسیم کرده است . از این تقسیم بندی چنین استنباط میگردد که چون قابل عبور بودن مواد ازخلال پرده تراوا به بزرگی مولکولها بستگی دارد ، بنابراین بین کلوئیدها و کریستالوئیدها امتیازی جز درتفاوت بزرگی مولکولها نیست . بهمین نظر تقسیم مواد بیك دسته کلوئید و دسته دیگر کریستالوئید وتصور حد مشخصی بین این دودسته جایز نیست .

امروزه محلول مواد را بحالت کریستالوئیدی (دارای مولکولهای کوچك) و حالت کلوئیدی (دارای مولکولهای بزرك) میشناسیم و امتیاز اساسی بین این دووجود ندارد .

کیفیت اسمزی در یاخته - پلاسمولیز - تورژسانس — چنانکه میدانیم هر یاخته گیاهی شامل یك پرده سلولزی تراوا دربیرون و یك پرده سیتوپلاسمی نیمه تراوا درزیر پرده اولی و بالاخره یك واکوئل مملو ازمحلول موادکانی وقند وغیره میباشد . درواقع یك یاخته گیاهی را میتوان بهیك آندوسمومتر که با پرده نیمه تراوا ساخته میشود مانند ساخت .

اگر یك یاخته گیاهی را در آب مقطر قراردهیم (یعنی درمایع هیپوتونیك نسبت بآن) آندوسموز صورت گرفته آب بدرون یاخته نفوذ مینماید و یاخته متورم گشته حالتی پیدا میکند که بآن **تورژسانس** گویند .

اگر یاخته گیاهی را درمحلول غلیظ آب قند قراردهیم (یعنی درمایع هیپرتونیك

نسبت بآن) عمل اکزوسمز صورت گرفته مقداری آب از یاخته خارج میشود حجم واکوئل کوچك میگردد و پرتوپلاسم از دیواره سلولزی جدا میشود و یاخته حالتی پیدا میکند که بآن پلاسمولیز میگویند .

(ش ۷۰)

بطور کلی شیره واکوئلی یاخته‌های گیاهی نسبت بمایع بیرونی هیپرتونیك است و بنابراین همیشه بحالت تورژسانس میباشد و اینحالت برای حیات گیاه لازم است .

هنگام مرگ گیاه ، یاخته‌ها تورم خودرا ازدست داده گیاه پژمرده میگردد .

اگر غلظت مایع بیرونی زیاد شود قسمتی از اندوخته یاخته (نشاسته گلیکوژن) بگلوکز محلول تبدیل یافته داخل واکوئل گشته بغلظت آن میافزاید . یاخته غلظت شیره واکوئلی را طوری نگهمیدارد که همیشه از محیط خارج بیشتر باشد .

طریقه وارد شدن غذا در یاخته ــ از گفته‌های فوق چنین مفهوم میگردد که شامه یاخته نیم قابل نفوذ است یعنی درمقابل آب قابل نفوذ و درمقابل اجسام محلول غیرقابل نفوذ است . پس باید دید چگونه غذا وارد یاخته میشود .

از طرفی چنانکه میدانیم مواد رنگی حیاتی مانند روژنوتر بخوبی از شامه‌های زنده عبور نموده بعضی مواد دیگر نیز مانند اوره ، نیترات‌ها ، کلروفرم ، اتر ، الکل و آلدئیدها بسهولت داخل یاخته های زنده میشوند . در نتیجه وارد شدن این مواد در داخل یاخته ابتدا یاخته کمی پژمرده گردیده (پلاسمولیز) وسپس ازحالت پژمردگی

خارج می‌شود .

برای بیان چگونگی ورود مواد مختلف بدرون یاخته دوفرض کرده‌اند .

فرض ۱ - پوسته‌درونی یاخته کاملا نیم‌قابل‌نفوذ نمیباشدبلکه این حالت (نیم‌قابل نفوذ بودن) نسبی‌است یعنی بین‌شامه‌های قابل‌نفوذ و نیم‌قابل‌نفوذ هم واسطه‌های‌زیادی دیده میشود .

باقبول‌نمودن‌این‌فرض میتوان گفت‌یاخته‌هائی که‌حالت پلاسمولیز را دارا شده‌اند اندکی بعد این‌حالت‌را ازدست میدهند . اگر اینطورباشد یاخته را باید به‌یك‌اسمومتر دوتروشه تشبیه کرد که مواد محلول باشکال وخیلی بآهستگی وارد آن میشوند .

فرض ۲ - با این فرض چنین گفته میشود که شامه میتواند موقتاً قابلیت نفوذ خود را تحت‌بعضی شرایط تغییر دهد .

دیاستازها و اهمیت آنها — مدتها تصور میکردند تغییرات درونی یاخته‌ها تنها بستگی به‌عوامل حیاتی داشته و هیچ‌رابطه‌ای باقوانین فیزیکی وشیمیائی‌ندارد و آنهارا فقط یکی از اعمال‌حیاتی میدانستند . در ۱۸۳۳ **پاین** و **پرسز** مقداری دانه‌جو درآب خیس‌کرده و از آن ماده‌ای بنام آمیلاز Amylase استخراج نمودند .

این آمیلاز را درمجاورت‌نشاسته قراردادند آنرابه گلوگز تبدیل‌نمودازآن‌پس موادشیمیائی مختلفی از این‌قبیل ازیاخته‌های گیاهی یاجانوری استخراج گردیده‌است .

پس دیاستازها عبارتند از موادی که توسط پروتوپلاسم ترشح گشته همینکه ازآن‌خارج‌شدند همان‌اعمالیکه‌درداخل‌یاخته انجام‌میدادند درخارج‌نیز اجرامیکنند .

برای تهیه دیاستازها کافی است یاخته را خرد نموده و یا دربعضی حالات آنرا درآب حل نمایند وسپس درالکل بریزند تارسوبی حاصل‌شود بعد این رسوبرا مجدداً درآب حل نموده دومرتبه الکل روی آن بریزند تا تقریباً خالص گردد .

ساختمان‌شیمیائی دیاستازها - دیاستاز ها بحالت کلوئیدی میباشند . چــون نمیتوان خالص آنهارا بدست‌آورد خاصیت‌شیمیائی‌شان بطوری‌که باید محقق ومعلوم نیست چیزیکه محقق است اینست که اغلب آنها از ماده پرته‌ایك و یك ماده کانی مرکب از Ca، P، Fe، Cl، Mn وغیره تشکیل شده‌اند .

عمل دیاستازها فوق‌العاده شدیداست مثلا دیاستاز موسوم به آمیلاز ۲۰۰۰ برابر وزن خود نشاسته را تجزیه مینماید .

دیاستازها درحین عمل ازبین نمیروند .

عموماً درمحیط اسید و گاهی نیز درمحیط قلیائی عمل خودرا ابراز میدارند و برای آنکه نتیجه خوبی حاصل‌شود گرمای متوسطی لازم است که برحسب هر دیاستاز تغیرپذیر میباشد .

سموم و گرمای بین۸۰ـ۷۰ درجه دیاستازهارا ازبین میبرد .

دیاستازهارا می‌توان‌باکاتالیزورهای شیمیائی مقایسه کرد . مثلا مجاورت‌خورده های طلای‌سفید باهیدرژن و اکسیژن که ترکیب‌شدن آنهارا بایکدیگر سبب‌میگردد وهمچنین طلای‌سفید بحالت‌کلوئیدی که آب اکسیژنه را تجزیه‌نموده وهمچنین‌الکل‌را به اسیداستیک مبدل مینماید بهمین‌طریق انجام میشود . اثر کاتالیزور های شیمیائی نیز بوسیله سمومی مانند سوبلیمه ، اسیدسولفیدریک و ۲۰۰ درجه گرما ازبین میرود . تنها تفاوتی که بین کاتالیزورها و دیاستازها باید ذکر کرد این‌است که یک کاتالیزور میتواند عملیات‌شیمیائی متعددانجام دهد درصورتی که‌یک دیاستاز فقط‌یک‌نوع واکنش مخصوص را صورت میدهد .

یکی‌دیگر از دیاستازها مالتاز است که‌مالتوز Maltoe را بدوملکول گلوکز Glucose تبدیل مینماید .

بافت‌ها TISSUS

عده‌ای از گیاهان تك‌یاخته‌ای‌هستند و باید به کمك‌ریزبین یامیکروسکوپ آنهارا مطالعه کرد . عده‌ای دیگر ازیاخته‌هائی چند تشکیل شده‌اند مثلا برگ درخت سیب تقریباً شامل پنج‌ملیون یاخته است .

بدیهی است هرقدر درختی قطورباشد تعداد یاخته‌های آن بیشتر است . بعضی از درختان مانند بعضی از Sequoia ها دیده میشود که قطر قاعده آن‌ها به ۱۲ متر میرسد .

دستجاتی از یاخته‌هاکه عمل مشترکی را تشکیل میدهند بافت نامند و بافت‌ها شامل اقسام زیر هستند :

۱ ـ بافت پارانشیمی Tissu Parenchymateux

۲ ـ بافت استحکامی Tissu de Soutien

۳ ـ بافت هادی Tissu Conducteur

٤ ـ بافت ترشح‌کننده Tissu Secréteur

٥ ـ بافت محافظتی Tissu de Protection

I بافت پارانشیمی

بافت پارانشیمی از یاخته هائی تشکیل شده است که جدار آنها نازك باشد و برحسب آنکه این‌جدار سلولزی یاچوبی‌باشد رنگ سبزید ـ کارمن آنرا قرمز یاسبز می‌نماید .

پارانشیم برسه‌قسم است :

۱ ـ پارانشیم سبزینه‌دار

۲ ـ پارانشیم بی‌سبزیه

۳ ـ پارانشیم ذخیره‌ای .

۱ـ پارانشیم‌سبزینه‌دار ـ یاخته های این بافت دارای دانه هـای کلروپلاست Chloroplaste است که معمولا دراطراف سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند . در وسط هر یاخته واکولی (Vacuole) دیده میشود . یاخته‌ها دربعضی ازنقاط از یکدیگر جدا شده و حفره کوچکی بنام méat تشکیل میدهند .

پارانشیم سبزینه‌دار بردو نوع است : یك‌قسم آن ازیاخته‌هائی طویل و بسیار پهلو تشکیل شده است . ایـن پارانشیم را بعلت شباهت بـا نرده بناها پـارانشیم نـرده‌ای Parenchyme palissadique یا Palisade mesophyll نامند که دربرگ دیده میشود .

قسم‌دیگر این‌پارانشیم شامل یاخته‌هائی‌است که‌بوسیلهٔ حفره‌هائی (air space یا lacune) ازهم جدا شده‌اند .

این‌پارانشیم راپارانشیم‌حفره‌ای(Parenchyme spongy mesophyll lacuneux) گویند . یاخته های آن نامنظم است و درپائین‌یعنی داخل یاخته‌های نرده‌ای قرار گرفته‌اند . دربیشتر برگهای معمولی‌این‌دو پارانشیم دیده میشود .

۲ـ پارانشیم بی‌سبزینه P.sans Chlorophylle ـ یاخته‌های این پارانشیم فاقد ذرات سبز یعنی Chloroplaste است . شکل آنها بیشتر مدور (ذهنی بشکل استوانه) است وبین آنها نیز فضاهای کوچك موسوم به méat دیده میشود . این نوع پارانشیم را درقسمتهای زیرزمینی گیاهان میتوان یافت .

۳ ـ پارانشیم ذخیره‌ای (P. de resérve) ـ قسمتی ازمواد غذائی که در برگها جمع میشود فورا بمصرف تغذیه گیاه رسیده و قسمتی دیگر یعنی مازاد دربعضی ازقسمتهای گیاه (مانند Rhizome وزمینه یا tubercule وسوخ یا bulbe ودانه وبعضی ریشه‌ها) ذخیره میشود . مواد ذخیره بشکل ذراتی جامد یا بحالت محلول در شیره یاخته یافت میشود و برحسب جنس گیاه ممکن است ازجنس نشاسته یا آلبومین و یا ذرات چرب باشند .

II بافت استحکامی

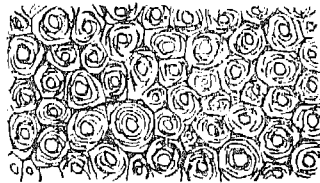
بافتی را گویند که موجب سختی و استحکام گیاه گردد و برحسب سن و جنس اندام گیاهی تغییرپذیر است . انواع آن ازاینقرارند :

۱ـ کلانشیم Collenchyme ـ پارانشیمی است که یاهمه‌غشاء و یافقط گوشه‌های غشاء کمی ضخیم‌شده‌باشد . پس غشاءیاخته‌های این‌بافت از پارانشیم‌ضخیم‌تر است . کارمن آنرا برنگ قرمز درمیاورد در بعضی از ساقه‌ها و همچنین برگهای نواحی بیابانی اغلب زیر روپوست یافت میشود . کلانشیم بعکس پارانشیم درجهت درازا رشدمینماید. (ش۷۱)

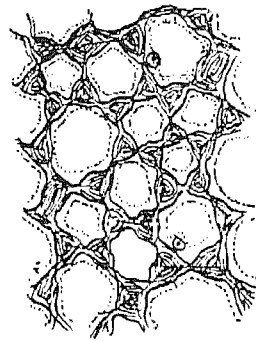
دربرش‌عرضی‌ساقه زیرفون‌یاخته‌های کلانشیمی‌زیرلایه چوب پنبه بخوبی پیدا است

(ش ۷۱)

۲ـ اسکلرانشیم Sclerenchyme — پارانشیمی است که یاخته‌هایش هم چوبی شده‌باشد (یعنی با آبی متیل برنگ آبی و باسبزید برنگ سبز درآید) وهم کمی ضخیم این‌بافت دراندام‌های سخت گیاهی مانند تیغ بعضی‌از گیاهان پوست سخت گردو وهلو وغیره یافت‌میشود . درجوانی شبیه یاخته‌های پارانشیم‌است یعنی دیواره‌های آن نازک‌وسلولزی . شامه سلولزی آن‌بتدریج

(ش ۷۲)

ضخیم وچوبی می‌شود ولی ضخامت دیواره‌ها درهمه‌جا یکسان نیست به‌نحویکه بعضی از قسمتهای شامه نازك باقی میماند . این‌قسمتهای نازك را نقطه یا (Ponctuation) گویند . یاخته‌های اسکارانشیم کوتاه و معمولا چند گوش است . گاهی قد آنها دراز و حدفاصل بین اسکارانشیم‌وفیبر است .

(ش ۷۳)

۳ـ یاخته های‌فیبری یافیبر (fibres) ـ خیلی درازتر و ضخیم‌تر از اسکارانشیم است . در وسط یاخته های دو نوع بالا حفره مرکزی (lumière یا lumen) بزرگ است ولی درفیبر یاکوچك‌است ویاحفره‌ای وجود ندارد . این بافت در صنعت حائز اهمیت خاصی است . هسته و سیتوپلاسم فیبر بزودی ازبین میرود . قسمتهای نازك شامه که در اسکارانشیم ذکرکردیم دراینجا وجود ندارد . فیبر بردونوع است : سلولزی (که با کارمن قرمز میشود) وچوبی (که باسبزید و آبی‌متیل رنگ‌میشود) . مجموعه یاخته‌های فیبری را بافت فیبری گویند. دربرش عرضی برگ‌کاج (ش۷۲) فیبر دیده میشود .

III بافت هادی

بافتی است که ناقل مواد غذائی باشد . آنهائی که شیره خام را از ریشه به‌برگ میرسانند به‌بافت چوبی معروفند و آنهائی که‌شیره پرورده را ازبرگ به‌اندامها بمنظور تغذیه میرسانند لوله‌های آبکش نام‌دارند .

۱ ــ **بافت‌چوبی** ــ یاخته‌های مشکله آن دراز وچوبی است . همه رویهم قرار گرفته وهسته وپروتوپلاسمشان بزودی ازبین میرود . ممکن است بین آنها دیواره‌های عرضی ومایلی وجود داشته باشد دراین حالت ناقص نام دارند . بیشتر اوقات لوله‌های چوبی فاقد دیواره‌های عرضی است باین لوله‌ها کامل گویند . در یك اندام جوان همه یاخته‌ها از جنس پارانشیم است . بعضی از یاخته ها بمنظور ایجاد آوند های چوبی مشخص گردیده بتدریج تغییر شکل میدهند .

برای آنکه مجرای مرکزی لوله‌ها باز بماند تاشیره‌خام بتواند بالا برود لازم‌است دیوار لوله‌ها مستحکم باشد و این‌نظر باپیدایش قسمتهائی ضخیم تأمین میگردد .

برحسب شکل قسمتهای‌ضخیم آوندهای چوبی‌را به‌حالات‌زیر تقسیم کرده‌اند :

الف و ب ـ **آوندهای حلقوی و مارپیچ**(Annular & spiral vessels (Vaisseaux annelé spiralés) ـ در آوند های خیلی جوان حلقه هائی دیده میشود که بمرور ازیکدیگر باز و فواصل آنها بتدریج زیاد میشود این شکل حلقوی در اندام‌های‌مسن‌تر بتدریج به‌حلقوی - پارپیچ ومارپیچ ودودفعه مارپیچ تبدیل‌می‌یابد . پس‌دراین‌لوله‌هاسه‌قسمت‌میتوان تشخیص‌داد: دیوارسلولزی(Cellulose wall) و نوارچوبی(Lignified band)وحفره‌مرکزی‌برای‌عبورشیره‌خامWater cavity Sève bru te که فاقد سیتوپلاسم است .

این آوندها درساقه ذرت و ریواس دیده میشود .

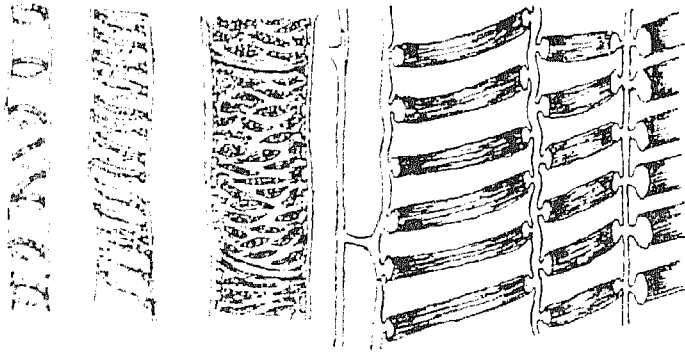
ج و د ـ **آوندهـای مخطط ومشبك** (V. rayés & réticulés) (Striped & reticulate vessels) اگر قسمت هـای ضخیم دیواره بشکل خطوطی نامنظم باشد آوند را مخطط (rayé) نامند این خطوط‌در نهانزادان‌آوندی خیلی منظم است و بعلت شباهتی‌که باپله های نردبـام دارد نردبانی یـا بانگلیسی Scalariform نامند . نخستین‌آوندی‌که پیدا میشود حلقوی و سپس‌مارپیچ وبعد از آن مخطط ومشبك و بالاخره منقوط است .

هـ ـ **آوندمنقوط**(Pitted vessel وV. ponctué) ـ در دیواره سلولزی بعضی از آوندهای چوبی قسمتهای کروی کوچکی ازجنس چوب یافت‌میشود که بعلت شباهت به‌نقطه‌هائی متعدد آوندرا منقوط نامند هریك ازقسمتهای نقطه مانند دروسط مجرائی دارد (که دروسط آنرا دیواره نازکی مسدود نموده‌است) . این‌مجرا باعث میشودکه هر آوند با آوند مجاور متصل‌گردد . این آوند باشکال مختلف زیر دیده می شود :

۱ ـ مدور ـ دراینحالت‌سطح وعمق‌نقطه هردومدور وابعادآن نیز مساوی‌است

۲ ـ بیضی ـ دراینحالت سطح آوند مدور ولی داخل آن بیضی است .

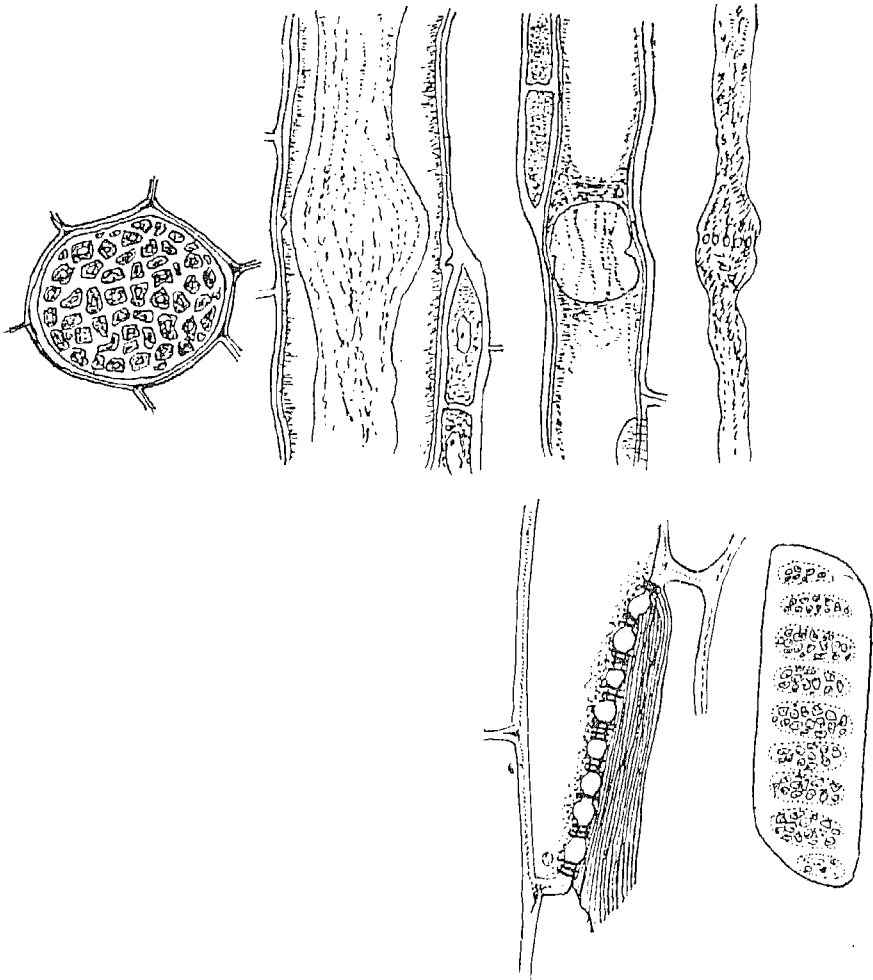
۳ ـ خاجی ـ دراینحالت سطح آوند مدور ولی داخل آن خاجی است .

(ش ۷٤)

و ـ آوندهای کاج (Pinus tracheids و vaisseau aréolé) ـ در کاج و تمام بازدانگان آوندهائی دیده میشود که از هر دوطرف کروی بوده ولی قطر آنها در طرفین متفاوت است . این آوندها بدینطریق پیدا میشود که قسمت داخلی شامه‌ها ازهم جدا شده و بین آنها فضائی بنام aréole ایجاد میشود . این فضا در تابستان دراز و درپائیز بشکل عدسی میشود .

وظیفه قسمت‌های چوبی و سلولزی آوندها بطوریکه دربالا اشاره شد کار قسمتهای چوبی (حلقه‌ها، مارپیچ ها ، خطوط ، شبکه ، نقطه‌ها) این است که لوله آوند همیشه برای عبور شیره خام باز باشد . وجود قسمتهای نازک برای این است که عبور موادغذائی ازداخل آوندها وعناصر مجاور بسهولت (طبق خصوصیات اسمز) انجام گیرد .

۴ ـ بافت آبکش یا غربالی (Liber) — بوسیله این بافت شیره پرورده در گیاه عبور می‌نماید یاخته‌های این بافت رویهم قرار گرفته و زنده است . شامه آنها سلولزی‌است . درداخل پروتوپلاسم مایعی (آب . قند وموادازته) بنام شیره پرورده یافت میشود ، شامه‌های بین دویاخته دارای سوراخهای ریزی موسوم بغربال است که به‌ترتیب‌زیر تشکیل میشود :

دیواره این‌یاخته‌ها ابتدا رنگ صدفی قشنگی داشته (باکلروروزنگ آبی می‌شود) هرقدر بزرگ شوند این ظاهر صدفی را از دست میدهند . درداخل دیواره

عرضی یاخته‌ها (که‌ابتدا ازجنس سفیده[۱] است) پکتوز پیداشده سپس روی بعضی

(ش ۷۵)

خطوط سلولز نیز تشکیل و شکلی مانند شبکه بدست میآید . پس دراینحالت پرده‌ای که بدین‌ترتیب تشکیل‌میشود یك‌پارچه‌است ولی‌شکل شبکه‌ای دارد که‌شامه‌شبکه‌ها فقط ازجنس سفیده‌است . قسمتهائی از پرده نامبرده (داخل‌شبکه‌ها) که سلولزی‌نیست متورم شده (دراثر ژلی‌فی کاسین) قسمتی از آنهاباهم یکی میشوند وسوراخ‌های‌غربال

1 – albuminoïde

بدین‌طریق حاصل می‌شود . موادسفیده مانند ازداخل این‌سوراخها عبورمیکند (مواد غذائی ازته که‌دربرگ تشکیل‌شده بطرف یاخته‌های جوان‌ودرحال‌تشکیل گیاه‌میرود) . درنخستین مراحل‌نمو لوله‌های آبکش‌هسته وپروتوپلاسم دیده میشود ولی درمراحل آخر هسته ازبین رفته وپروتوپلاسم بشکل لایه نازکی در دیواره لوله درمیآید . تمام قسمت مرکزی حاوی مایع آلبومی‌نوئیدی است که ممکن است ازسوراخهای آبکش عبور نموده توده‌ای ژلاتینی تشکیل‌دهد . پس دربهار اطراف سوراخهای آبکش (که خوب باز است) پروتوپلاسم‌کاملا زنده است .

ولی همینکه ازسرعت شیره کاسته‌شد (پائیز) ماده ستبرائی باسم کالز[۱] اطراف سوراخ‌های آبکش را احاطه میکند بطوریکه بتدریج گردش مواد سفیده مانند‌کاملا قطع میشود و پروتوپلاسم جانبی لوله نیز ازبین میرود . زمستان که سوراخ‌ها را کال کاملا بسته است بجای ماده آلبومی‌نوئیدی پرتوپلاسم جانبی یک شیره آبکی مشاهده میشود . هنگام بهار پروتوپلاسم لوله‌های آبکش از نو تـازه شده کال ها را در خود حل میکند.ماده آلبومی نوئیدی مجدداً پیداشده و لوله آبکش مجدداً تا آخرسال‌بکار می‌افتد . این عمل همیشه مطابق فوق (یکدرمیان) تکرار میشود ولی مدت آن در گیاهان واندامهای مختلف متفاوت‌است مثلا دراندامهائی که‌تازه درحال تشکیل‌هستند (راس‌ساقه‌دولپه‌ها) مدت کار این‌لوله‌ها خیلی کم‌است . دربیشتر تک‌لپه‌ها و نهانزادان (علفی) کارلوله‌های آوندی تا ازبین‌رفتن اندام باقی‌است . درساقه درختان‌وبوته‌های دولپه‌ها و بازدانگان بیش‌از دوسال دوام ندارد .

۱۷ بافت ترشح کننده

در یاخته‌های این‌بافت معمولا موادی جمع میشود که بکار جذب گیاه نخورده است . شکل این بافتها برحسب هر گیاه مختلف است :

۱) یاخته‌های‌ترشح کننده‌روپوست ـ مانندیاخته‌های روپوست گلبرگ گل‌سرخ

---

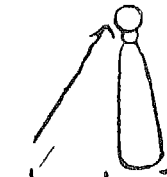
1 — Callose

که‌حاوی قطرات ریز اسانس است .

(یاس ، یاسمن ، بنفشهٔ ، سوسن) . در بعضی گیاهان روپوست زیرین گلبرگ (یاس) اسانس دارد .

اسانس ممکن است در یاخته‌های روپوست برگ و ساقه پیدا شود (شمعدانی)

۲) کرکهای ترشح کننده ـ این‌قبیل کرکها که ازیك تاچند یاخته تشکیل‌شده حاوی اسانسی است که از یاخته‌ها خارج و درحفره که بین کوتیکول یاخته‌های ترشح کن وقسمت سلولزی دیواره‌ها تشکیل‌شده است میریزد (نعنا ، رازك وغیره)

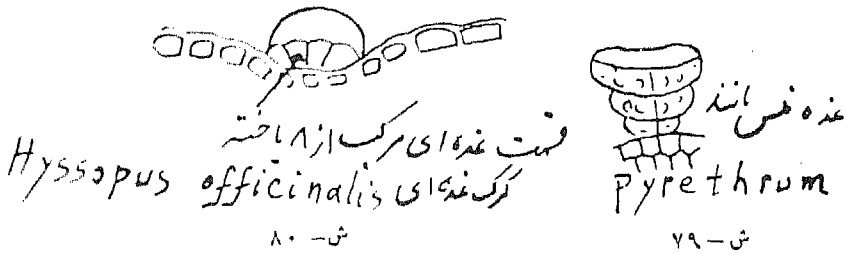
۳) یاخته‌های ترشح کننده‌داخلی ـ دریك برش عرضی برگ خرزهره بین یاخته‌های سبز ونامنظم پارانشیم یاخته‌های دیگر وگرد وبزرگتری دیده میشود که درداخل آنها قطرات روغن (اسـانس) یافت میشود . این قبیل یاخته های داخلی را یـاخته های ترشح کننده‌نامند . درمغز ساقه گل‌سرخ یاخته‌های‌مخصوصی (معمولا چندگوش‌در برش عرضی) حاوی تانن یافت میشود که در محلول **سولفات‌فریك** سیاه میشود . دربرش طولی‌شکل شبکه مانند این‌قبیل یاخته ها دروسط یاخته های پارانشیمی بخوبی مشاهده میشود؛ سوخ پیازنیز حاوی‌اسانس‌مخصوصی‌است که دریاخته‌های‌ترشح کننده‌ای‌یافت میشود این‌یاخته‌ها بشکل‌لوله‌های‌باریکی‌است که بین آنهادیواره‌ای‌یافت

قسمت غده ای که فقط از یک یاخته تشکیل شده

ش — ۷۶

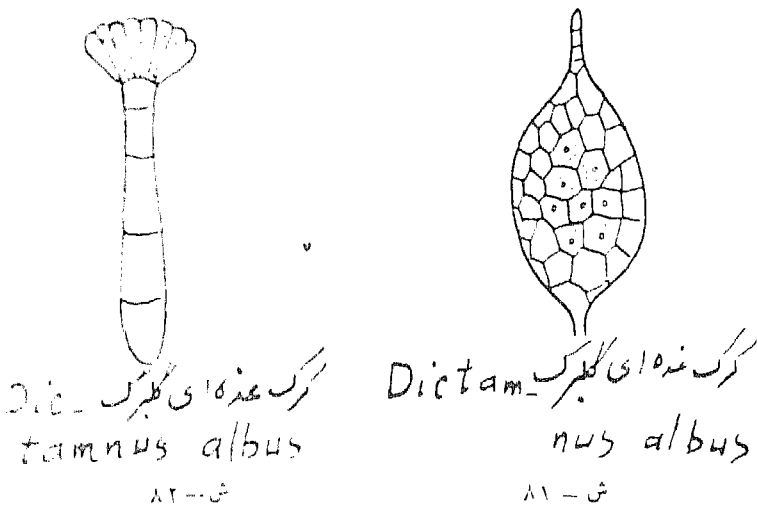
ش — ۷۸ ش — ۷۷

میشود که ازقسمت‌های نازك آن مبادله مواد انجام میگیرد ، این‌قبیل یاخته‌ها دربعضی

از شقایق‌ها (Chelidonium) نیز دیده میشود و شیره آن نارنجی است بافت ترشح کننده این شقایق‌ها از یاخته‌هائی تشکیل‌شده که دنبال هم قرار گرفته و درداخل

ش — ۸۰ ش — ۷۹

آنها جدارهائی متخلخل درجهت عرض یافت میشود .

عده‌ای از گیاهان در داخل خود شیره سفیدی دارند که بعلت شباهت بشیر latex نامیده میشود .

ش — ۸۲ ش — ۸۱

کلمه لاتکس دربافت‌ها کم کم تعمیم یافته و به مایعات ملون که درداخل بعضی از گیاهان جاری است اطلاق میشود .

مجاری که درآنها لاتکس جریان‌دارد لوله‌های لاتکس بر (laticifères یا Latex tubes) معروفند که شکل آنها برحسب جنس گیاه متفاوت است : بشکل یاخته‌هائی دنبال هم درمغز ساقه گل‌سرخ (حاوی‌تانن) ، بشکل لوله‌هائی ساده که در

داخل آنها جدارهائی عرضی یافت میشود در Chelidonium ، بشکل لولههائی مجزا درفرفیون ومتصل در کاسنی .

مجاری ترشح کننده ـ در برش عرضی دمبرگ عشقه (وبعضی گیاهان دیگر)یاختههائی دیده میشود که محوطه کوچکی را احاطه کرده اند . محوطه نامبرده معمولا بشکل

ش — ۸۳

لوله ایست که در تمام درازای اندام ادامه داشته مواد ترشح شده یاخته های مجاور یایاختههای ترشح کن داخل آن میریزد. بهمین جهت این محوطههارا مجراهای ترشح کن گویند . طرز تشکیل این مجاری بدینقراراست که دیوارهای بین همه یاختههای مجاور هم پیدا و هریك از آنها تقسیم شده بتدریج ازهم دور وبین آنها مجرا ایجادمیشود ، مجاری ترشح کننده صمغ درکاج نیز ازهمین جنس است .

در پوست میوه مرکبات یك یاخته به ۲ ، ٤ و ۸ یاخته تقسیم شده وسط آنها محوطه تشکیل میشود که حاوی روغن (اسانس) است اینهارا جیب ترشح کن گویند .

چون لاتکس بران در ایران حائز اهمیت خاصی میباشند اینك بشرح تفصیلی آنها میپردازیم .

لاتکس بران(۱)

لاتکس بران ممکن است یك یا چند یاختهٔ باشند . یك یاختهای ها از یاختههائی تشکیل شدهاند که درهر کدام هستههای زیادی یافت میشود Cénocyte . این یاختهها درتمام درازای گیاه وجود داشته و ازیك یاختهاولی منشاء میگیرد ـ لاتکس بران چند یاختهای ازچند ردیف یاخته درست شده که رویهم(مانند خط) و یا شبکه مانند قرار گرفتهاند . دیواره های بین یاخته ها ازبین رفته ویا سوراخ میشود تا ارتباط بین آنان آسان گردد . عمل فیزیولوژیکی لاتکس بران هنوز چنانکه باید معلوم نیست .

---

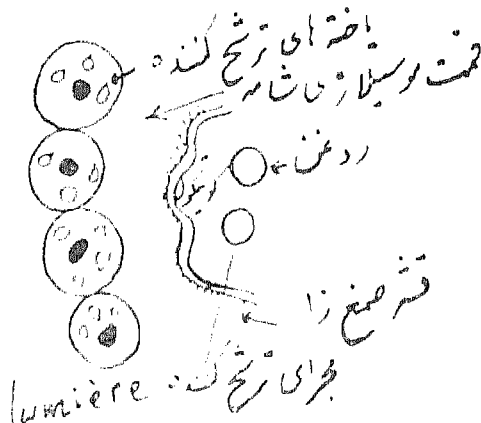
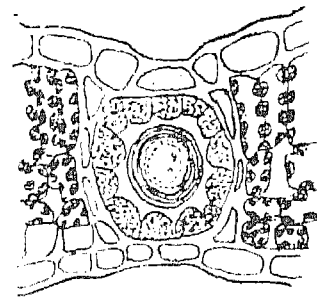
1 – Laticiféres

دستگاه‌های ترشح کننده با ترشح خارجی

جزو این دستگاه‌ها باید جیب‌های ترشح کننده[١] (یاغده‌های داخلی) و مجاری ترشح کننده را ذکر کنیم درهرصورت درهر دوی اینها حفرهٔ دیده میشود که دراطراف آن یاخته‌های زندهٔ بنام یاخته‌های ترشح کن قرار گرفته این حفره ممکن است کروی (جیب ترشح کن) ویا دراز (مجرای ترشح کن) باشد پس نظر به‌شباهتی که‌ازاین روبین این‌دودسته لاتکس‌بران موجوداست این اندام‌ها را بدودسته نامبرده‌بالا تقسیم نمیکنیم بلکه سه حالت زیر کـه مربوط به نمو آنها است تشخیص میدهیم: مجاری و غدد شیسوژن[٢] یا لیسیژن[٣] یا شیسولیسیژن[٤].

(مجاری و غدد شیسوژن)

نمو - درمیرتاسه[٥] - هیپری کاسه[٦] - لی‌سیماشیاآمرفا[٧]، پینوس[٨] و غیره مجاری و جیب‌های ترشح کن به‌ترتیب‌زیر درست میشوند: یک‌یاخته به ٤ یاخته دختر تقسیم میشود که از یکدیگر جدا شده بین آنها فضای بالنسبه بزرگی (مئات) پیدا

ش — ٨٥

مجرای غده شیسوژنی درمقطع عرض گیاه
Hypericum perforatum
ش — ٨٤

میشود. یاخته‌های نامبرده نیز بتدریج بزرگ‌شده محوطهٔ بزرگی درنتیجه (لاکون[٩])

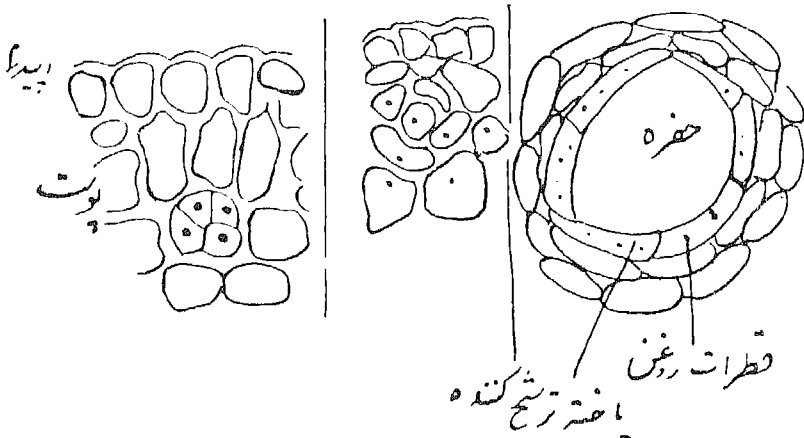
1 - Poches sécrétrices 2 - Schizogènes 3 - Lysigènes
4 - Schizolysigènes 5 - Myrtaceae 6 - Hypericaceae
7 - Lysimachia amorpha 8 - Pinus 9 - Lacune

دروسط ایجاد می‌شود هر گاه بعوض آنکه این تغییرات و تقسیمات در یك یاخته انجام گیرد در یك ردیف یاخته که در تمام درازای یك اندام باشد انجام شود در این حالت بجای یك جیب یك مجرای ترشح کن پیدا می‌شود . (ش)

طرز ترشح ـ بنابر عقیده چیرش[۱] قسمت خارجی شامه یاخته‌های اطراف مجرا (یاجیب) ترشح کن بزودی چسبناك[۲] میشود نخستین موادی که در نتیجه این تغییرات پیدا میشود همان قطرات روغن اسانسی است که درمجرای ترشح کن یافت میشود .

این عمل ادامه پیدامیکند بطوریکه یك مجرای ترشح کن ازیاخته‌های ترشح کن زیادی احاطه شده که قسمت خارجی آنها ژلیفیه[۳] شده وچیرش بنام پوسته صمغ زا[٤] نامیده ـ بین این پوسته ومجرا کوتیکول دیده می‌شود که چیرش آنرا پوست داخلی[٥] نامیده ـ روغن درغشر صمغزا درست شده وبسوراخ داخلی میرود . (ش)

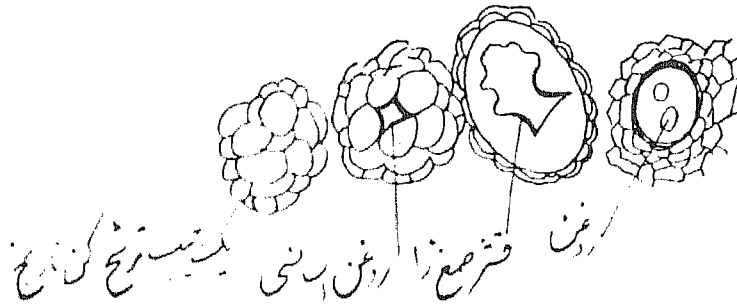
بنابر عقیده چیرچ روغن اسانسی که درشکل دیده میشود ابتدا بشکل موادصمغزا

ش ـ ۸٦

در ناحیه ترشح کن هویدا و شکل روغنی خود را در قشر صمغ زا پیدا میکند چیرچ می گوید روغن یاصمغ ممکن نیست بتواند از شامه یاخته ترشح کن که آب دار

1-Tschirch 2 - mucilagineux 3- gelifié

4 - Resinogeneschicht 5 - Innerhaut

است عبور نماید(۱) ولی نمیتوان گفت که عقیده چیرچ کاملا صحیح باشد زیرا او چنانکه دیدیم میگوید روغن نمیتواند از شامه آبدار عبور نماید چونکه در آب بهیچوجه حل نمیشود البته میدانیم که اسانس بمقدار کم در آب حل می‌شود چنانکه آب بهار نارنج(۲) مخلوطی از عطرهای مخصوصی است و باید قبول کرد در یاخته‌های زنده این روغن بآسانی در آب حل شده و در نتیجه ازشامه عبور و به روشنائی مجرای ترشح کن میریزد.

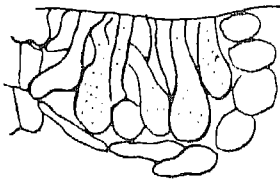
ش — ۸۷

مجاری و غدد لی سیژن و شیسو لیسیژن ـ در بعضی گیاهان پیدایش مجاری ترشح کن مانند فوق انجام نمیشود یعنی بعوض آنکه در نتیجه تقسیم پی درپی لاکون پیداشود یاخته‌ها در نتیجه حل شدن ازبین رفته لاکون ایجاد میگردد.

---

1 - Eserscheint nicht wahrscheinlich ‹ dass Harz mit aetheriches Oel durch mit Wasser imbibirten Membranen diffundieren kann

2 - L'eau de la fleur d'oranger

غدد بین یاخته‌ای

فقط در دو جنس گیاه تیره باقلا (پسورالئا)(1) واری کاسه(2) (رودودان درون) یافت

ش — ۸۸

می‌شود که غدد درازی هستند خارجی یا داخلی واقع در زیر روپوست برگ (اپیدرم) این غدد ازیکدیگر جدا شده دربین آنها قطرات روغن ترشح میشود . (ش)

شرح دستگاه‌های فرعی و تغییرات مجاری و جیب‌های ترشح کن

دستگاه استحکامی ـ ممکن است یاخته‌های اطراف مجاری ترشح کننده ازجنس فیبر یا سایر یاخته‌های استحکامی باشد (برگ کاج) .

ش — ۸۹ تیل درحال تشکیل

بعضی مجاری ترشح کن بلافاصله زیر روپوست قرار گرفته (روتاواکالیپتوس) و بیرون میریزند ممکن است سوراخی که از آن مواد اسانسی خارج میشود بواسطه ازدیاد غشر صمغ زا (میرتـاسه) و یـا پیدایش زوائـدی باسم **تیل** گرفته شود تیل(3) بدینطریق پیدامیشود که بعضی یاخته‌های اطراف مجرا تورم حاصل نموده شامه آنها درمجرا برجستگی حاصل ودارای سوراخهای زیادی میشود این تیل‌ها روشنائی

1- Psoralea 2- Ericaceae (Rhododandron) 3- Thylles

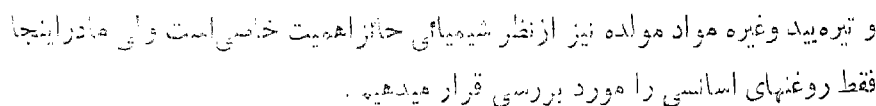
مجرای ترشح کن را پر نموده و شامه آنها چوبی می‌شود . (ش ۹۰)

دستگاه‌های ترشح کن در چه گیاهانی یافت میشود ؟

در این کتاب ما بطور خلاصه فقط تیره‌های مهم ترشح کن را اسم میبریم . ممکن است در یك گیاه دستگاه‌های ترشح کن مختلف موجود باشد مثل در برگ گل راعی (۱) جیب‌های ترشح کن ولی در ساقه مجاری ترشح کن یافت می‌شود همچنین در تیره روتاسه برگ حاوی جیب ولی ساقه دارای یاخته‌های ترشح کن است که در آبکش پخش است در بعضی از تیره‌های گیاهی مانند تیره نعنا تیره جعفری دستگاه‌های ترشح کن مخصوصی یافت میشود خیلی از تیره‌های فاقد دستگاه ترشح کن میباشند مانند تیره زرشك ـ زیتون تیملئاسه (۲)

ش ـ ۹۰ thylle

و تیره‌بید وغیره مواد مولده نیز از نظر شیمیائی حائز اهمیت خاصی است ولی ما در اینجا فقط روغنهای اسانسی را مورد بررسی قرار میدهیم .

دو لپه‌ها

بیشتر دو لپه‌ها دارای اندام های ترشح کن میباشند در این باب بررسی های مفیدی که ما به بعضی قسمتهای آن در اینجا اشاره میکنیم .

یاخته‌های ترشح کننده

یاخته‌هائی که صمغ یا روغن اسانسی ترشح میکنند در تیره‌های زیر یافت میشوند :

1 _ Hypericum 2 _ Thyméléaceae

پلی‌گالاسه ، الاتی‌ناسه، ترنس‌تریمیاسه ، تیلیاسه ، ژرانیاسه ، روتاسه ، سیماروباسه ، هیپوکاستاناسه ، روبیاسه، کوسکوتاسه، لابیاته ، پلی‌گوناسه یاخته‌های میروزین‌دار(۱) درخاجیان ، تیره علف‌مار ، تیره ورث‌ها وتیره لادن یافت‌میشود در گل‌تیره‌های گل‌یخ ، ماگنولیا ، آنناسه یاخته‌های ترشح کن گردی یافت‌میشود درتیره زیتون تلخ یاخته‌های دراز و کم‌وبیش منشعبی دیده میشودکه ردیف‌ردیف قرار گرفته‌اند .

درروپوست برگ زرآوندها یاخته‌های ترشح کن گردی دیده میشود که همان یاخته‌های پایه کرکها باشند در گـل آنها بندرت اندامهای ترشح کن یافت میشود ـ یاخته‌های پی‌پراسه(۲) مرکب از یاخته‌های گردکوچکی است‌که روغن صمغ ترشح می کند .

کرکهای غده‌ای

یکی از مشخصات بعضی از تیره‌های گیاهی وجودکرکهای ترشح کن است .

۱ ـ تیره نعنا دارای کرکهائی میباشندکه اسانس ترشح میکند ۲ ـ گزنه‌ها نیز کرکهای ترشح کن دارند . ۳ ـ در رازك نیزکرك‌هائی که اسانس ترشح میکنند یافت میشود ٤ ـ تیره های شمعدانی پامچال آفتابگردان و غیره نیز این کرکها را دارا می باشند .

لاتکس بران

خیلی‌ازگیاهان‌نیز مانند شنگها ، فرفیون‌ها ، (کامپانولاسه) تیره خشخاش‌حاوی لاتکس برانی میباشند .

جیب‌های ترشح کننده

جیب‌ترشح کن در برگ‌های حاوی بشکل نقاط‌درخشانی بچشم دیده می‌شوند این‌جیب‌ها دروسط ویاکنار برگ‌یافت‌میشوند درپوست‌ومغز و گاهی استثنائاً آبکش ساقه و ریشه یافت می‌شود .

درروتاسه مبدل‌به‌یاخته‌های ترشح کن و درتیره گل‌راعی‌مبدل‌به‌مجاری‌ترشح کن

1 - Myrosine 2 - Piperaceae

شده‌اند . تیره های‌دیگر که مجاری ترشح کن دارند عبارتند از : روتاسه او کالیپتوس‌ها چائی . کوتی‌فراسه. تیره‌های پنیرك . شمعدانی . عرعر . زیتون تلخ . نخود . گل‌سرخ لیتراسه . عشقه . شنك . فرفیونها .

مجاری ترشح کننده

چنانکه دربالا گفته شد تفاوت اینها با جیب‌های ترشح کننده در اینجا است که درازای مجاری بیشتراست وبطورکلی در ساقه گیاه (مغز ، آبکش، پریسیکل، پوست نخستین بندرت‌درچوب) یافت میشود . در ریشه خیلی بندرت دیده میشود . تیره‌های زیر حاوی مجاری ترشح کن میباشند (فقط درساقه همیشه در آبکش بیشتر درپوست مغز ، پوست نخستین ساقه) : گوتیفر (در مغز و پوست نخستین ساقه) . دیپتر و کارپاسه(مغز)بورسراسه(آبکش)آناکاردیاسه(مغزوپوست‌نخست)تیره‌چتریان.عشقه‌ها (پریسیکل ، مغزوآبکش)تیره‌چای، روتاسه ، تیره‌عرعر ، تیره‌نخود . کاکتاسه . شناك و غیره .

تك‌لپه‌ها

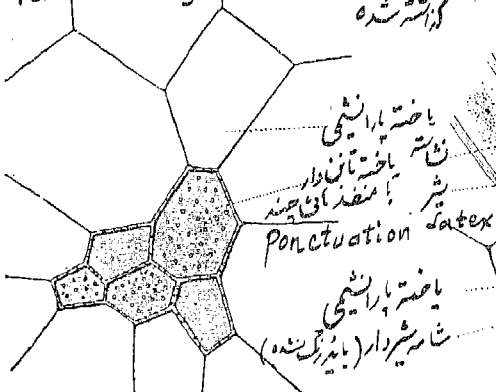
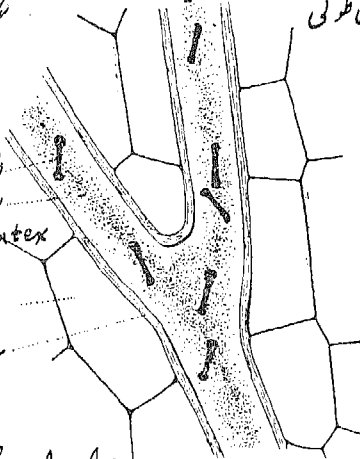
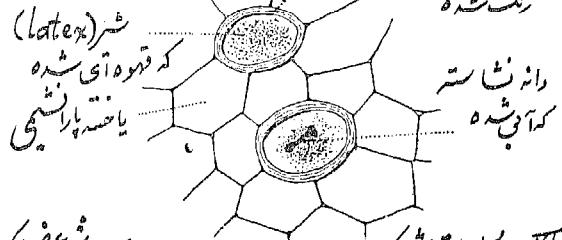
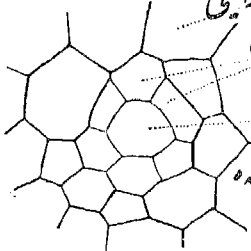
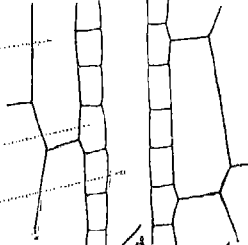
خیلی از یاك‌لپه‌ها دارای یاخته‌های اکسالات دوکلسیم و یاخته‌های ترشح کن موسیلاژمیباشند. بندرت‌روغن‌های‌اسانسی‌درآنها دیده‌میشود. فقط درسه تیره آراسه ، کزریداسه وزن ژی براسه یافت میشود .

ریزم زن‌ژی براسه معروف به کورکوما حاوی مجاری ترشح کن است .

بازدانگان

بین‌اینها ازهمه معروف‌ترکاجها میباشند که‌دربرگشان مجاری ترشح کن مشخص است. درسیکاداسه‌ها مجاری‌موسیلاژدار‌دیده میشود این‌مجاری درچوب، آبکش، مغز وپوست‌ریشه ودرپوست‌یاآبکش‌ساقه یافت میشوند . درکاجها این‌مجاری‌درپوست‌ودر ژنکگو درمغز است . درجنس تاکزوس مجاری ترشح کن یافت نمیشود . کلیه برگهای آنان باستثنای برگ تاکزوس‌مجاری ترشح کن زیادی دارند. گنتاسه‌ها مجرا ندارند .

بافت ترشح کننده

ش — ۹۱

نهانزادان آوندی و ریشه‌داران

درسرخسها فقط یاخته‌های سرمانند ژیم‌نگر اما شبیه کرکهای ترشح کن هستند درهیف بعضی ازقارچها نیز صمغ‌هائی بحال ذخیره دیده شده .

تشکیل عطر و گردش آن در گیاه

مواد عطری در اندام‌های مختلف گیاه دیده میشوند ولی سرچشمه آن بیشتر جای تشکیل‌سبزینه (بافت های نردهٔ) در گیاه است ولی دربعضی از گیاهان‌عطر فقط درگل دیده می‌شود .

گیاهان یکساله

ریحان ـ دراین گیاه ترکیبات‌ترپنیك (از ردیف‌الینالل) ویك‌ترکیب‌غیر ترپنیك موسوم به‌استراگل یافت میشود . درنتیجه تجربیاتی که در دو سال مختلف روی این گیاه شده نتایج زیر گرفته شده است : موادعطری دربرگ بیش‌ازساقه یافت میشود . ریشه این گیاه هیچ‌مواد عطری‌ندارد‌ابتدای گل‌دادن گیاه مقدارعطر کم‌میشود ‌گل آذین بیش‌ازبرگ وساقه عطردارد درابتدای رویش‌تشکیل‌عطر در گیاه بیشتر ازسایر مواقع است هنگامی که دانه رسید مقدار عطر درقسمتهای سبز گیاه زیاد است ولی در گل آذین کم‌است‌بین‌گیاهان‌چندساله پرتقال.نارنگی. ژرانیوم . شاه‌پسند . افسنطین‌بررسی و نتایج‌کلی که گرفته شده بشرح زیر است :

مواد خوش‌بو در اندام‌های سبز جوان پیدا میشونـد پس از پیدایش تا هنگام گل‌دادن بتدریج در گیاه‌جمع ولی دراین‌موقع «گل‌دادن» ازمقدار آن کاسته میشود . ازبرگ وارد ساقه‌شده و از آنجا طبق‌قانون دیفوزیون‌داخل گل آذین‌میگردد هرگاه درمحیطی که واردمیشوندقبلا‌مقدار‌کافی ازاین‌مواد موجودباشد یك‌قسمت آن رسوب شده بقیه مخلوطی تشکیل‌داده (قابل‌حل) و وارد گل آذین‌میگردد هنگامی که‌عمل گشن گیری انجام می‌شود یك‌مقدار ازاین روغن اسانسی مصرف گشن آذین می‌شود . ممکن است دراین موقع اندام‌های سبز مواد عطری بسازند . گیاهان عطرداررا باید همیشه‌قبل‌ازاینکه گل بدهند چید زیرا چنانکه گفتیم‌مقدارعطرهنگام گل دادن کم شده

صرف گل آذین می‌شود .

بنابرعقیده لالکو (۱) وشارابو (۲) مواد عطری بشکل محلولات تقریباً یا کاملا آبکی گردش نموده از برگ که محل تشکیل آنها است به‌تمام قسمتهای گیاه میرود و درنقاطی که رسوب می‌شود این نقاط یاخته‌ها . مجاری ترشح کن وغیره نامیده‌میشوند پس معلوم می‌شود موضوع ترشحی دربین نیست بلکه درمحلولات آبکی نامبرده باشکال حل‌شده رسوب می‌گردد یعنی اندامهای‌حاوی اسانس‌را نباید اندامهای ترشح کن نامید بلکه آنها را بنام مخازنی باید خواند . دانشمندان آلمانی نیز این اندام ها را Sekretbehälter (۳) نامیده وبفرانسه نیز یاخته های روغن‌دار. تانن‌دار. مخازن روغن اسانسی بیشتر مینامند بعقیده پاسی (٤) بعضی ازگل‌هارا که ازساقه جدا کرده و بنحوی بزندگی آن ادامه داده باشند مانند گل یاسمن به‌ساختن عطر ادامه می‌دهند دراین گیاه‌دیده‌شده‌است که گلی که‌هنوزروی درخت است فاقدآنترانیلات دومتیل (۵) واندول (٦) است ولی‌هرگاه گل‌را ٢٤ ساعت مجاور چربی سرد گذارند (دراین حالت گل به‌زندگی‌خود ادامه‌می‌دهد درصورتیکه اترنفت فوراً بزندگی‌آن خاتمه میدهد) انترانیلات دومتیل و اندول در گل‌آذین ظاهر میشود دانشمند نامبرده بعداً ثابت کرده است :

۱ ــ مقدار اسانس‌حاصله ازگل بطریق نامبرده (چربی‌سرد) ده‌برابر مقداری است که بوسیله محلولات دیگر (۷) گرفته می‌شود (بعداً ثابت‌کرده است ۵برابر)

۲ ــ آنترانیلات‌دومتیل پس‌ازچیدن‌در گل تشکیل‌می‌شود . اردمان (۸) بوسیله اتر نفط نیز آنترانیلات دومتیل دراسانس گل‌ها دیده وهمان نتیجه‌هس (۹) راگرفته . بنابرعقیده هس آنترانیلات دومتیل وآندول بحالت آزاد درگل یاسمن یافت نمی‌شود هنگام تقطیر یا گذاردن در مجاور چربی سرد باین اشکال درمی‌آیند (درگـل ابتدا بحال ترکیباتی است که پس‌از تجزیه باشکال فوق درمی‌آید)

۱-Lalque ۲-Charabot ۳-Harzbehälter

٤- J. Passy(1895) ۵- Anthranilate de méthyle ٦-Indol

۷- dissolvants volatils ۸- Erdmann ۹-Hesse

عطر در گل مریم (توبروز)(۱)

دراین گیاه نیز مانند یاسمن عطر فقط در گل درست می‌شود . دراین گیاه نیز هس تجربیاتی نظیر یاسمن نموده و نتایج زیر را گرفته : هنگامیکه گل را مجاور چربی سرد بگذارند مقدار اسانس ۱۲ برابر مقداریست که ابتدا در گل وجود دارد .

عطر در گل پرتقال

طبق مشاهدات هس و تسیچل(۲) بهترین طریق برای استخراج عطر گل پرتقال راه تقطیر است از ۱۰۰۰ کیلوگرام گل ۸۰۰ گرام اسانس گرفته می‌شود از گل این گیاه بعکس یاسمن و توبروز باید بلافاصله پس از چیدن عطر گرفت .

تشکیل عطر در گیاهان به کمک گلوکزیدها

گیاهانی که حاوی سالیسیلات دو متیل (۳) تولید میکنند

بین آنها تیره‌های زیر در ایران نماینده دارند (زیر خط پائین صفحه(٤))

گیاهان آمیگدالین دار

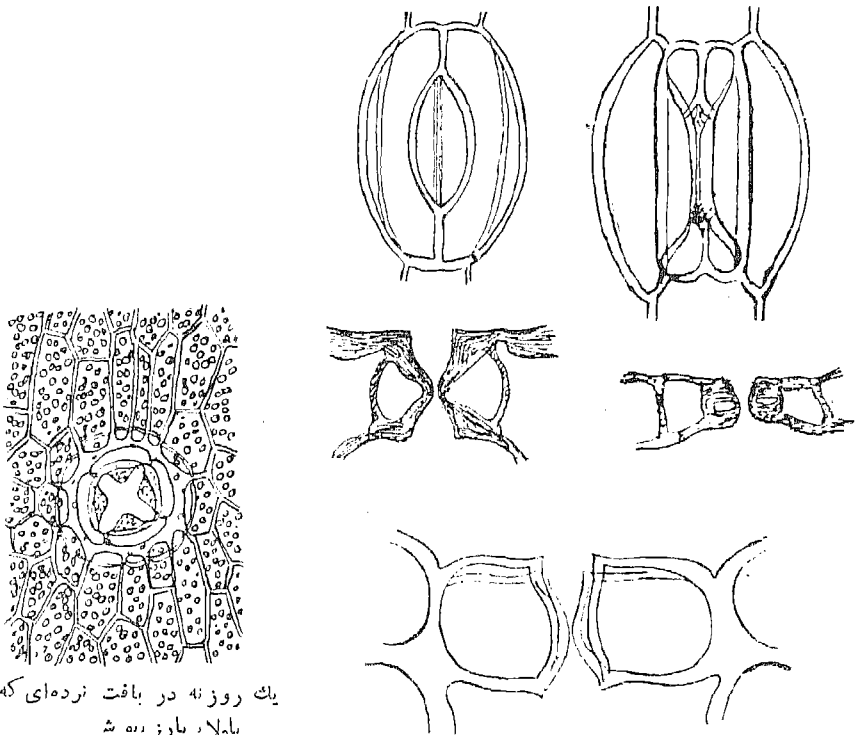
این ماده در بادام تلخ دانه گیلاس گوجه سیب هلو وغیره یافت می‌شود .

۱ ـ بافت‌های محافظتی

بافت‌هائی هستند که گیاه را از حوادث خارجی مصون میدارند مخصوصاً مانع خشک شدن یاخته‌ها میشوند بدیهی است آب میوه‌هائی مانند سیب که پوست آنرا کنده باشند خیلی زودتر از سیب پوست‌دار تبخیر میشود مشهورترین بافت‌های محافظتی رو پوست و چوب پنبه است .

۱ - Fubereuse ۲- Zeitschel ۳ - Salicylate de méthyle
٤- Acanthaceae, Antocarpaceae. Apocynaceae. Asclepiadaceae, Betulaceae. Bixaceae. Bignoniaceae. Buxseraceae, Caprifoliaceae, Celastraceae. Chrysobalanceae, Compositeae, Dilleniaceae, Ebenacea. Ericaceae, Euphorbiaceae. Gramineae, Lauraceae, Legumineuseae. Liliaceae, Menispermaceae, Myristicaceae, Oléaceae. Polygalaceae. Rhamnaceae, Rosaceae. Rubiaceae, Tiliaceae. Terstraemiaceae. Violaceae.

۱ـ روپوست ـ معمولا از یك لایه یاخته منظم و مستطیل تشکیل شده که بین آنها غیر از روزنه محوطه دیگری دیده نمیشود ، یاخته‌های مشکله آن زاویه داراست . شامه‌های یاخته‌های روپوست بطرف خارج معمولا ستبر اشده به کوتیکول موسوم است که کوتی نیز شده است ، گاهی نیز مومی شده آب به آن نفوذ نمی کند (برگ کلم) . در یاخته های روپوست هسته یافت میشود ولی سبزینه ندارند (باستثنای روزنه‌ها) فشار اسمتیك روپوست خیلی کمتر از یاخته‌های داخلی است و بهمین دلیل میتوان گفت که روپوست لایه غیر قابل نفوذی است که یاخته‌های درونی را از خشك شدن جلو گیری میکند .

روزنه ـ یك تیکه نازك زیر برگ شمشاد را با ریز بین به بینیم روزنه‌های زیادی مشاهده می‌شود که هریك از دو یاخته لوبیا شکلی تشکیل شده بین آنها فضائی بنام استیل (۱) یافت میشود . یاخته‌های روزنه را معمولا یاخته‌های روپوست احاطه نموده و زیر

یك روزنه در بافت نرده‌ای که از بالا دیده شده

ش ــ ۹۳

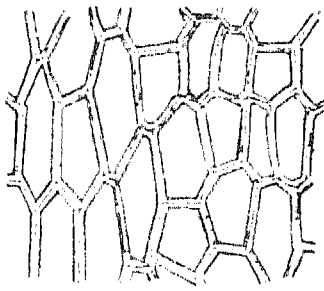
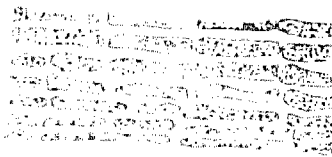
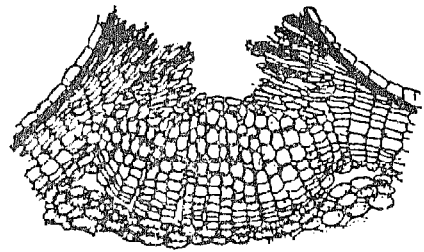
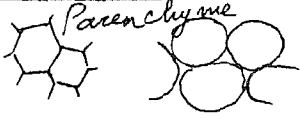
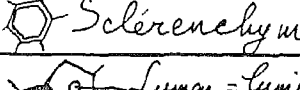
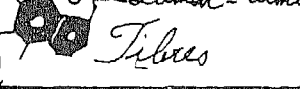
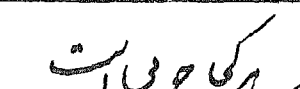
ش ــ ۹۲ انواع روزنه‌ها

1–Ostiole

آن‌ها فضائی بنام اطاق زیر روزنه مشاهده میشود روزنه از تقسیم یاخته‌های روپوست بدست میآید .

چوب‌پنبه ـ روپوست قسمتهای جوان اندامهای هوائی گیاهان را میپوشاند ولی چوب‌پنبه دراندامهای مسن دیده میشود . ضخامت آن برحسب جنس گیاه متغیراست . شامه آنها سوبری‌فیه شده و درنتیجه غیرقابل آب و گاز غیرقابل نفوذ است. همینکه رشدنموده عمل محافظت را در گیاه انجام‌میدهد هسته و پروتوپلاسم ازبین‌رفته میمیرد . برای آنکه

عدسک درآقطی

ش ـ ۹۴

ش ـ ۹۵

بافتهای داخل گیاه به‌هوای خارج مربوط‌شود بین‌چوب‌پنبه بریدگیهای ریزی مانندچشم تولید میشودکه عدسک نامند

پوشش دانه نیز جزو بافت محافظتی است .

تشخیص بافتهای استحکامی بوسیله میکروسکوپ و رنگ آمیزی کارمن - سبزید

شکل	نام بافت	سلولزی یا چوبی	رنگ	ضخامت دیوار یاخته
Parenchyme	پارانشیم سلولزی	سلولزی cellulosique	قرمز	کم
	پارانشیم چوبی	چوبی	سبز	
Collenchyme	کلانشیم	سلولزی	قرمز	متوسط
Sclérenchyme	اسکلرانشیم	چوبی sclérifié = lignifié	سبز	
Luman = lumière Fibres	فیبر سلولزی	سلولزی	قرمز	فیبر
	فیبر چوبی	چوبی	سبز	

اگر بجای سبزید آبی شیل بکار برده شود هرکجا چوبی است رنگ آبی دیده میشود.

برای دیدن تانن (مغز سه قه گل سرخ) باید برش ها را در پرکلرور دوفر نهاد. برای دیدن لاتکس بران محلول یُدُ یُدوره بکاری برند

برش‌های مربوط به قسمت دوم ـ یاخته Cellule

I ـ یاخته‌های روپوست فوقانی پولکهای سوخ پیاز

۱ ـ غشاء یا شامه سلولزی Membrane cellulosique

۲ ـ سیتوپلاسم Cytoplasme

۳ ـ واکوول Vacuole

٤ ـ هسته Noyau

۵ ـ غشاء هسته Membrane nucléaire

٦ ـ مغز هسته Nucléole

II ـ یاخته روپوست فوقانی پولکهای سوخ پیاز مسن

مانند فوق . سیتوپلاسم کاملا از بین رفته

III ـ یاخته‌های پلاسمولیز شده روپوست زیرین پولکهای سوخ پیاز

۱ ـ شامه سلولزی

۲ ـ سیتوپلاسم فشرده شده Cytoplasme contracté

۳ ـ غشاء پرتوپلاسمی Membrane Protoplasmique

٤ ـ هسته

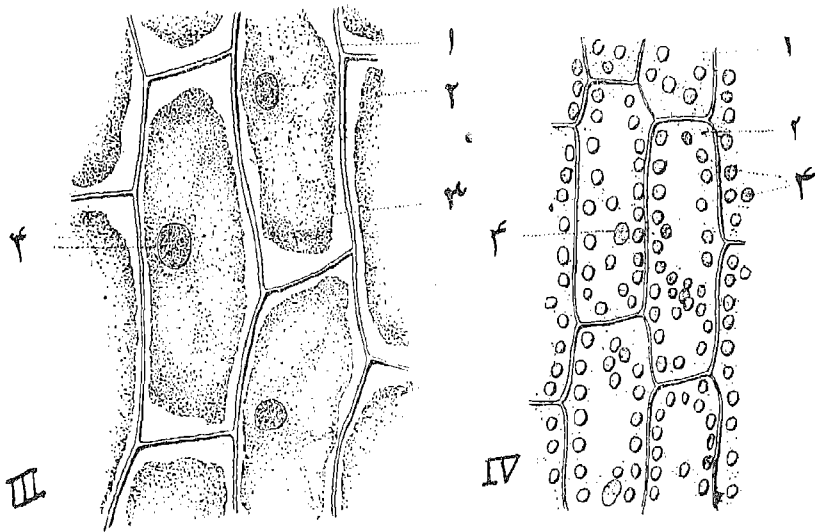
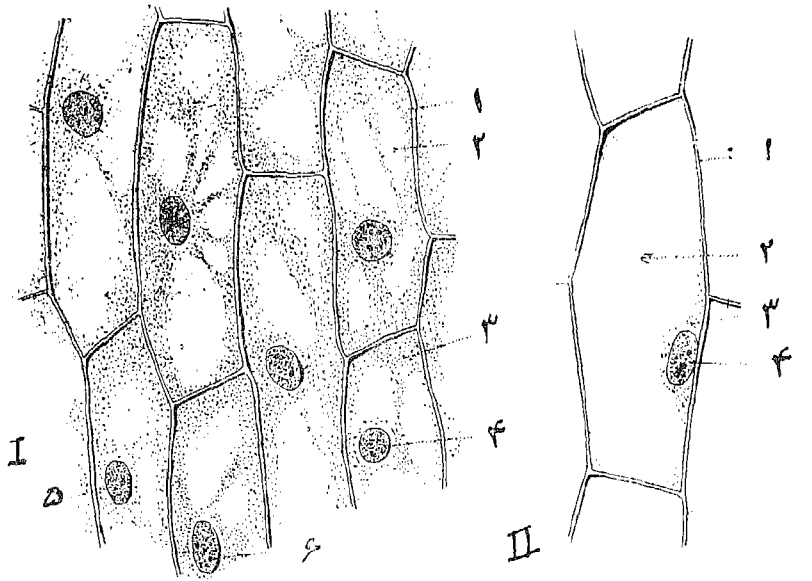
IV ـ یاخته‌های برگ Elodea canabensis

۱ ـ شامه

۲ ـ سیتوپلاسم

۳ ـ هسته

٤ ـ کلروپلاست Chloraplastes

ش — ۹۷

ضخامت غشاء یاخته‌ها

I ـ کرکهای سطح زیرین ریشه
(Hépatipue) Marchantia Polymorpha

۱ ـ غشاء یاشامه membrane
۲ ـ ضخامت شامه که از پهلو دیده شده
۳ ـ ضخامت شامه که از جلو دیده شده

II ـ یك تیکه از برك Sphagnum
(خزه)

۱ ـ یاختهٔ آب‌بر Cellule aquifère
۲ ـ ضخامت حلقوی épaississement annelé
۳ ـ نقطه رخنه Perfolation
٤ ـ یاخته زنده Cellule vivante
٥ ـ کلروپلاست Chloroplaste

III ـ یاخته‌های مغز (Moelle) در Clematis vitalba

۱ ـ شامه ضخیم شده
۳ و ۲ ـ رخنه یانقطه (ponctuations)
٤ ـ فضای هوا (méat)
٥ ـ حد دو یاخته مجاور

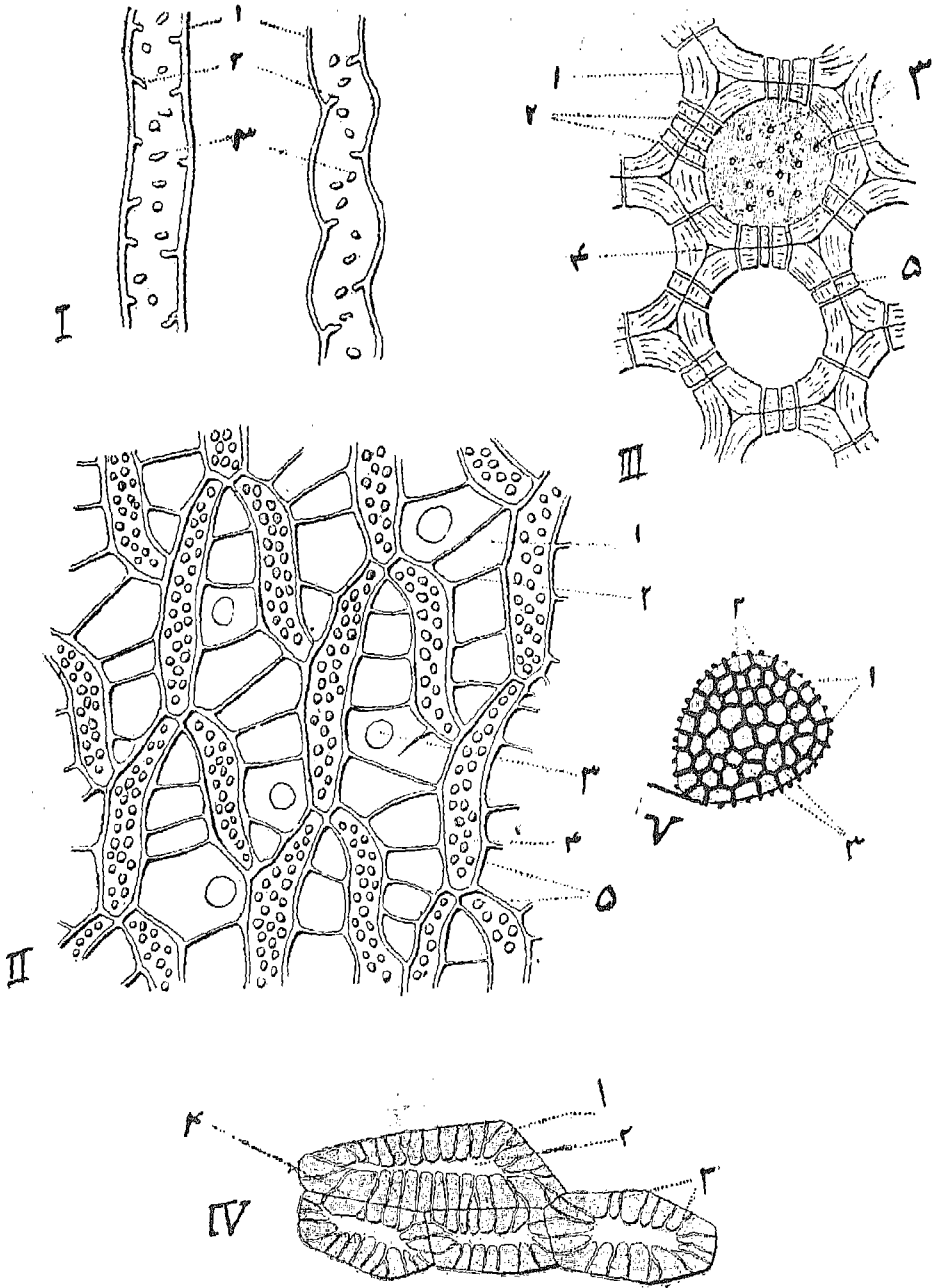
IV ـ یاخته‌های سخت درون بر گلابی (Cellulespierreuses
du pericarpe de la Poire

۱ ـ غشاء ستبرا (ضخیم شده
۲ ـ حفرهٔ (canité) یك یاخته
۳ ـ مجاری ریز (canalicules)
٤ ـ حد دو یاخته مجاور

V ـ هاگ پنجه گرگ (Spore de lycopode)

۱ ـ ضخامت شامه (از نیمرخ)
۲ ـ « « (ازجلو)
۳ ـ قسمتهای غیرستبرای شامه

ضخامت غشاء

ش ـ ۹۸

قسمت چهارم

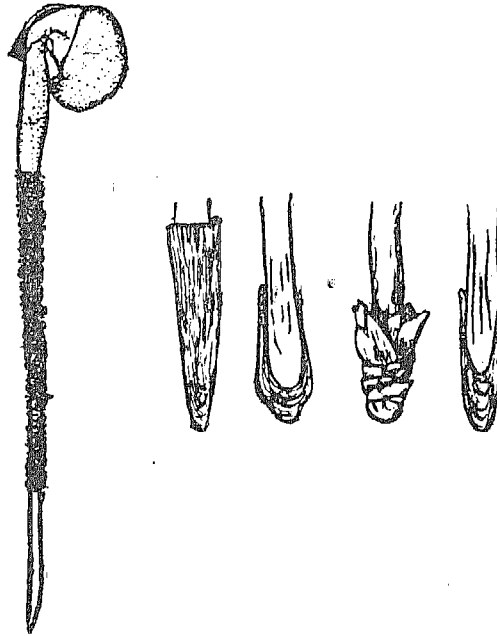
ریشه

Racine (Rhize)

I شکل خارجی - یك ریشه دارای سه قسمت زیر است .

الف) **کلاهك** که در رأس ریشه قرار گرفته و برنگ زرد یا قهوه‌ای است .

ب) **طبقه کرك** بر (تارهای کشنده) که بالای کلاهك است و شامل کرك‌های زیادی میباشد . جوان‌ترها در پائین دیده میشود .

انواع کلاهك

ش - ۱۰۰ شکل خارجی ریشه

پ) طبقه چوب پنبه بالاتر ازهمه‌است. رنگ آن کمی تیره وجنس آن چوب پنبه است . (ش ۱۰۰)

طرز دراز شدن ریشه - ریشه در نزدیکی های رأس یعنی نزدیك انتها دراز میشود برای دیدن آن کافی است ریشه‌ای مانند ریشه عدس یانخود انتخاب وخطوطی که فاصلهٔ هریك از دیگری یك سانتی‌متر باشد رسم نمائیم . پس از چندساعت مشاهده میشود که فاصله نخست دراز شده . همین فاصله نخست را هر گاه به ده فاصلهٔ مساوی (هر کدام یك میلیمتر) تقسیم و پس از چندساعت نگاه کنیم می‌بینیم که درازا بین فاصله ۳ میلیمتر (بالای راس) و ۸ است . فاصله یك چون درحدود کلاهك است هیچ نمو ننموده و بهمین جهت میگویند دراز شدن ریشه تقریباً انتهائی است .

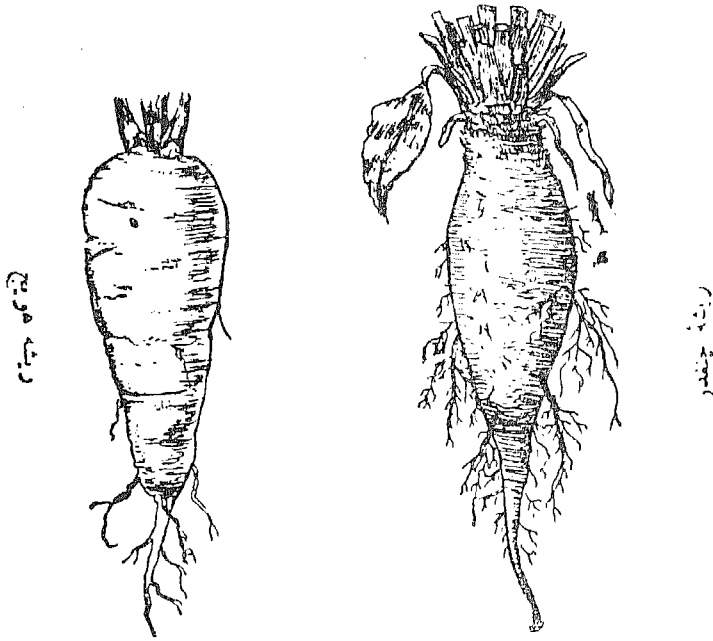
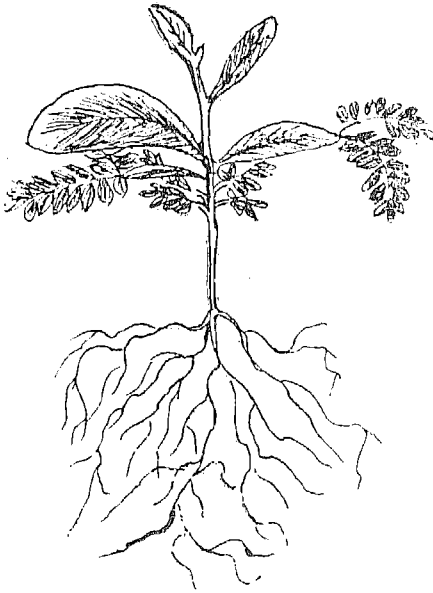
ش ۹۲ - طرز دراز شدن ریشه

ش ۹۳ - ریشه های اصلی و فرعی

هر ریشه دارای دو قسمت اصلی و فرعی است . ریشه اصلی از نمو رادیکول حاصل و همان قسمتی است که دراطراف آن ریشه‌های فرعی یا رادیسل قرار گرفته . این ریشه‌های فرعی دارای همان خواص ریشه اصلی بوده هر کدام ممکن است به ریشه های فرعی دیگری تقسیم شوند . (ش ۹۳)

اقسام مختلف ریشه : ۱) ریشه‌راست (Pivotante) ـ وقتی‌است که ریشه

(ش ۱۰۳)

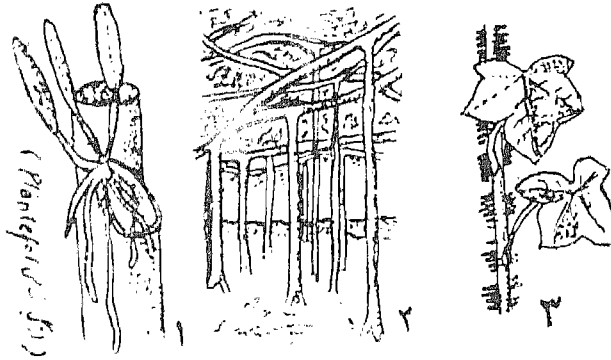
(ش ۱۰۴)

اصلی نمو زیادی‌نموده ازریشه‌های فرعی‌خیلی‌بزر گتر باشد مانندریشه درخت بلوط ، شبدر و غیره ریشه چقندر نیز نوع همین ریشه است .

۲) ریشه‌افشان ـ از دانه گندمی که‌تندیده‌شودریشه کوچکی از وسط بافت‌سفیدرنگی‌موسوم به کلئوریز[۱] خارج میگردد . این بافت سفیدرنگ که برای حفاظت دانه بکارمیرود پس‌ازتندیدن نیامی

---

1 – Coléorhize

دراطراف ریشه تشکیل میدهدکمی بعد در اطراف این ریشه دو جفت ریشه دیگر پیدا میشود که با اولی بهسمینال[1] موسومند واهمیت‌هریك مانند یك‌ریشه‌اصلی بوده شباهت زیادی بین آنها موجود است

۳)ریشه‌های نابجا ـ آنهائی هستند که روی ساقه سبز میشوند مانند ریشه که روی ساقه زیرزمینی زنبق و پیاز سنبل دیده میشود . ریشه‌ای که روی ساقه عشقه

۱ ـ ریشه هوائی یکی از ثعلبی ها روی تنه قطع شده
۲ ـ ریشه های نابجا و هوائی انجیرهندی ـ ۳ ـ ساقه عشقه
با ریشه های نابجای هوائی

(ش ۱۰۵)

ارکی‌داسه ، برملیاسه و آروئیداسه دیده میشود ازهمین جنس است (ش ۱۰۵)

دراین قبیل ریشه‌ها پهنای استوانه مرکزی نسبت بهپوست زیاد است و بعلاوه دیواره مغز واشعه مرکزی ستبرا و چوبی شده است . از نظر فیزیولژی نیز اینها بکار جذب مایعات غذائی نمیخورد بلکه بخار آب هوای اطراف را میگیرد .

۴)ریشه‌های برگ مانند ـ دربعضی از گیاهان[2] ساقهوبرگ کوچك‌بوده ریشه بعکس مانند نوار پهنی درمیآید .

۵)ریشه‌های آبزی ـ در بیشتر آبهای دموند و اطراف ارلند آلالههائی دیده میشود که‌برش عرضی‌ریشه آنها تارهای جاذبه دیده‌میشود بعلاوه پارانشیم‌پوست دارای

1-Séminales 2-Podostémaceae Taenophyllum (orchid)

حفره‌های زیادی است که مخازن آب میباشد ، چوب و بافت‌های استحکامی دارای نمو کمی بود عده آنها نیز خیلی کم است .

۶) ریشه دکمه‌ای یاغده‌ای ـ دراین قبیل ریشه‌ها که مانند سیب زمینی بشکل دکمه‌ای در آمده‌اند ریشه ممکن است دارای استوانه مرکزی خیلی[1] کوچك و پوست بزرگی باشد ویابالعکس استوانه مرکزی بزرك ونمو پوست متوسط باشد[2] (ش۱۰۶)

منشاء ریشه ـ منشاء ریشه[3] درونی است یعنی هرگاه ریشه‌ای را از ابتدا بدقت مشاهده کنیم میبینیم روی اندام حامل آن دروهله اول برجستگی کوچکی پیداشده سطح آن پاره و ریشه بیرون هویدا میگردد .

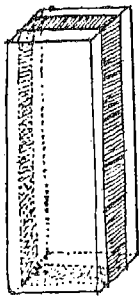
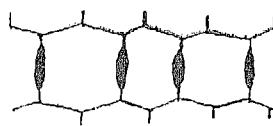
ریشه غدهٔ کرکب
(ش۱۰۶)

II ـ شکل داخلی ریشه

۱ـ ساختمان نخست . منظور ریشه جوان یك گیاه است که هرگاه بارنگهای معمول (کارمن سبزید) رنگ آمیزی نمائیم دوقسمت پوست و استوانه مرکزی دیده میشود :

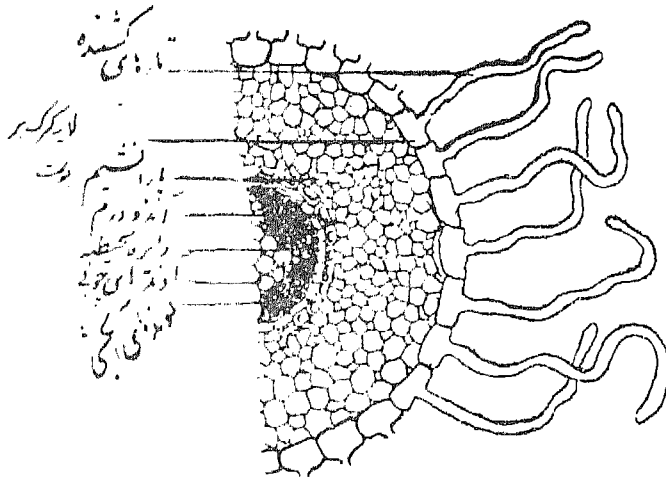
۱ـ پوست که شامل قسمتهای زیر است :

الف) **طبقه کرك بر** که بندرت دیده میشود .

ب) **طبقه چوب پنبه** که دیواره یاخته های آن ستبرا بوده وحاوی سوبرین است که باسبزید سبز میشود . این طبقه برای حفاظت ریشه بکار میرود .

ش۱۰۷ ـ پوست داخلی (آندودرم)

پ) **پوست خارجی** که یاخته‌های آن گرد ، از هم باز و بین آنها حفره های ریزی (موسوم بهما) دیده میشود .

ت) **پوست داخلی** (آندودرم) که یاخته های آن منظم است یعنی

1 – Ficaria   2 – Asphodèlus   3 – endogène

تقریباً هم شکل و بین آنها فضائی دیده نمیشود . در داخل این طبقه یك ردیف یاخته دیده میشود که برش آنها بدوشکل دیده میشود : یا دیوارههای جانبی آنها ستبر اشده و یا اینکه درداخل آنها ستبرائی مانند نعل اسب دیده میشود .

برش عرضی ریشهٔ زنبق

(ش ۱۰۸)

۲) **استوانه‌مرکزی** شامل قسمتهای زیر است :

الف) **پریسیکل** که از یاخته‌های منظمی معمولا ازجنس پارانشیم بین چوب و آندودرم تشکیل‌شده .

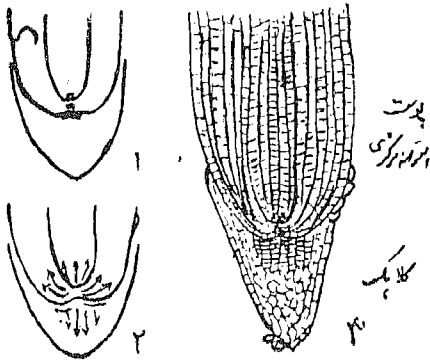
ب) **چوب** که آوندهای بزرگتر بطرف‌مرکز و کوچکتر یعنی جوانتر بطرف پوست هستند .

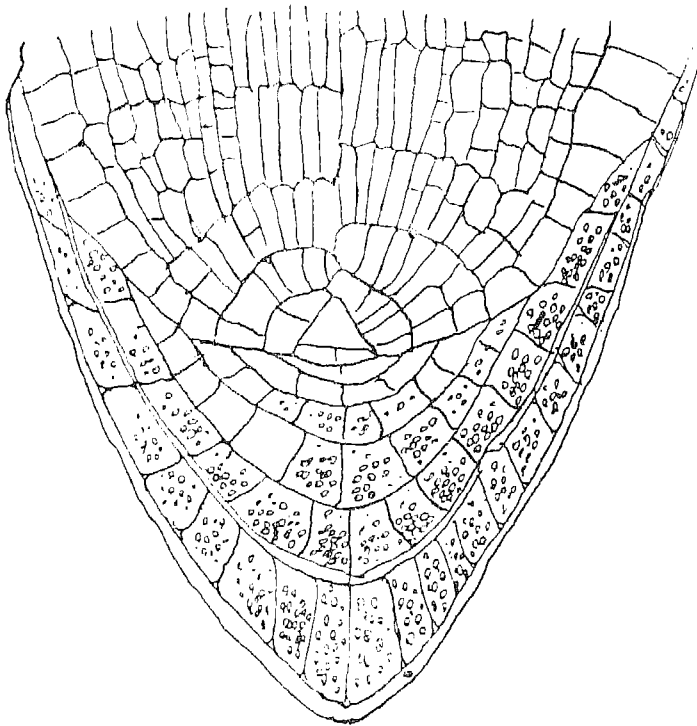
پ) **دستجات آبکش** بین فیبرهای‌چوب

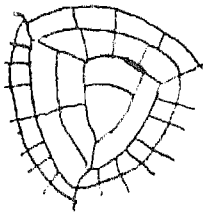
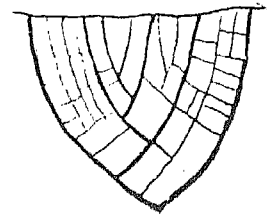
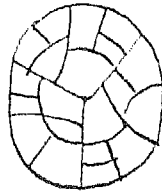
ت) **مغز** درمرکز ریشه

ث) بین چوب و آبکش مغز اشعه مرکزی را تشکیل میدهند .

چگونه قسمتهای مختلف ریشه پیدا میشود . ـ برای این منظور باید برشهائی درقسمت‌درازا در رأس ریشه‌نمود . درنتیجه این برش سه گروه یاخته اصلی دیده‌میشود که از آنها قسمتهای مختلف‌ریشه تولید میشود. این‌مجموعه را مریستم تقریباانتهائی

گویند گروه اولی تولید **کلاهك** میکنند یعنی در بدو امر در طرف داخل خود تقسیماتی حاصل و مجموعه تقسیمات بشکل کلاهك درمیاید. هر قدر یاخته های خارجی بیفتد بجای آنها در داخل یاخته های تازه‌ای درمیاید. در دولپه‌ها تمام یاخته‌های کلاهك باستثنای یاخته‌های آخرین طبقه (که طبقه کرك برمیدهد) میافتند. سطح ریشه در اینموقع شکل

۱ و ۲ - نمایش دستجات یاخته‌های اصلی رأس ریشه وطریق نمو آنها ۳ - برش رأس ریشه

ش - ۱۰۹

ش ۱۱۰ - مقطع طولی ریشه سرخس Pteridium creticum

پله‌کانی را دارا میشود . گیاهانی که ریشه در آنها باین‌شکل است‌ریشه(۱) پله‌کانی گویند (دولپه‌ها)بعکس تاك لپه‌ها که تمام کلاهك میافتد . این قبیل گیاهانرا صاف(۲) ریشه گویند .

Equisetum arvense مریستم (ش ۱۱۲)

(ش ۱۱۱) مریستم

یاخته‌های مادر پوست ـ این‌یاخته‌ها در نتیجه تقسیمات‌زیاد تولیدپوست میکنند که در داخل آن‌یاخته‌های‌مادرمریستم آوندی‌یافت میشود. این یاخته‌ها دراثر تقسیمات (در جهت داخل و کنار) بافت آوندیرا میدهد که در استوانه مرکزی قرار گرفته .

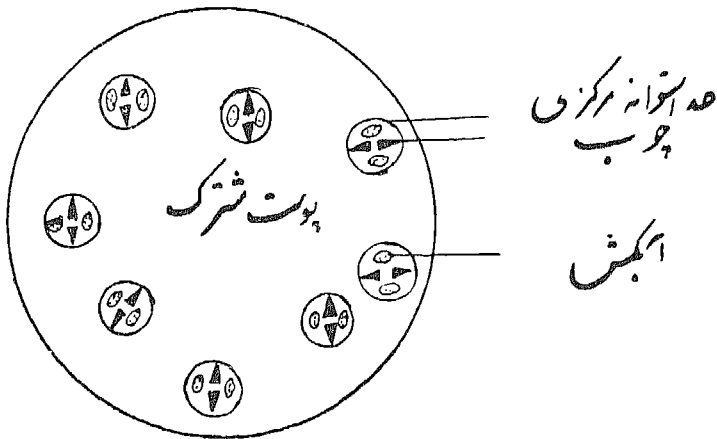
تغییراتی که درساختمان نخست ریشه روی میدهد.

طبقه کرك‌بر ـ در ریشه‌های هوائی تغییراتی مهم مینماید .

طبقه چوب پنبه ـ همیشه از یك‌طبقه یاخته (ولی ۳قشر) تشکیل شده

پوست ـ ممکن است پوست داخلی و خارجی را نتوان از یکدیگر تمیز داد (پوست داخلی ممکن است وجود نداشته باشد) . بعضی از یاخته‌های پوست ممکن است مبدل بهفیبر بشوند . در بعضی از گیاهان (خردل . شب‌بو . تره‌تیزك) یاخته‌های نرسیده به آندودرم (ماقبل آخر) از طرف داخل چوبی شده‌اند آندودرم ممکن است ستبرا و کمی چوبی شده‌باشد (آلاله ها) ولی در همین ها نیز همیشه روبروی دستجات آوندها‌چندیاخته بحال‌سلولز دیده میشود واین برای آن است که مبادلات غذائی بالاخره انجام گیرد .

درپارانشیم پوست تقریبا هیچوقت فیبر یافت‌نمیشود زیرا ریشه مانند ساقه‌عمل نگاهداری و ایستادگی گیاه را انجام‌نمیدهد (درخیلی از ریشه‌های هوائی یاخته‌های

1 — Climacorhize 2 — Liorhize

برش عرضی ریشه (توبرکول) اُفریس
. Ophrys
(ش ۱۱۳)

چوبی‌شده یعنی سخت درپوست دیده میشود)

در ریشه مو یاخته‌های پوست نامنظم ولی در آلاله منظم‌تر است .

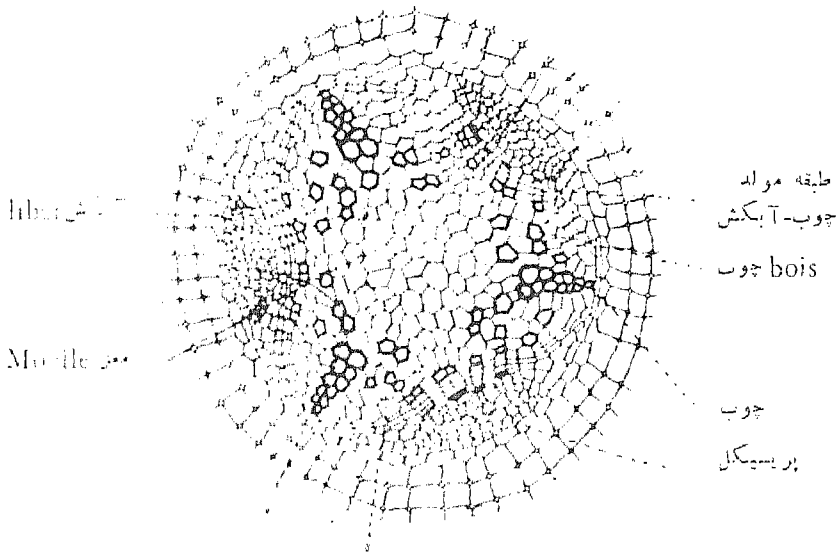
استوانه مرکزی ـ درتیره گندم و بعضی گیاهان مجاور آن روبروی دستجات چوبی پریسیکل دیده نمیشود .

ریشه‌های‌فرعی (رادیسل) دراین گیاهان بعوض آنکه از روبروی چوب بیرون بیاید مقابل آبکش هویدا میشود . واین برای‌آنست که بطورکلی درگیاهان نهان‌دانه پریسیکل‌است که‌تولید این‌قبیل ریشه‌ها (رادیسل) را مینماید . باینمعنی که‌پریسیکل یاخته‌های خارج خود را بطرف بیرون میراند و جیبی تشکیل میدهد .

جیب مزبورکلیه یاخته‌های مجاور خود را میخورد و چون در گندمیان مقابل آوند هـای چوب پریسیکـل وجود نـدارد پس بطریق اولـی فقط پریسیکلی که روبروی‌آبکش است عمل فـوقرا انجام میدهـد . در لوبیا آبکش حـاوی یکدسته فیبر است . در ریشه‌خردل مغز وجودندارد چنانکه در بالا گفته شد درتیره گندم مقابل

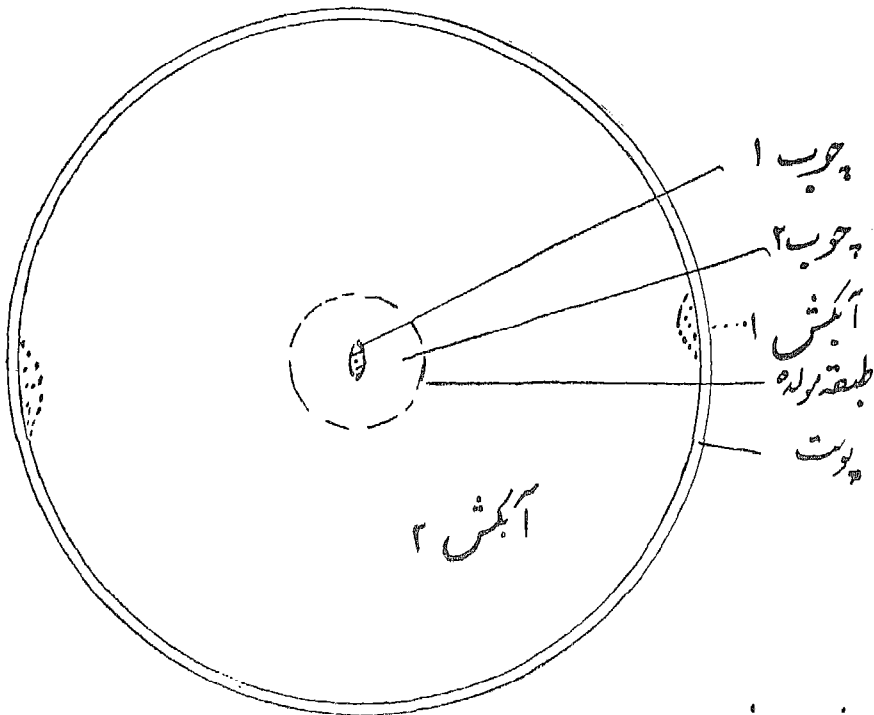
چوب پریسیکل وجود ندارد در صورتی که در چتریان ، تیره خاکشیر و تیره نعناع و ترمس[۱] دو دسته و در نخود سه‌دسته و در لوبیا ، تیره پنیرک و تیره کدو چهاردسته آبکش و آوند چوبی (بطرف مرکز) دیده میشود .

ساختمان دومی در ریشه ـ ریشه‌هائی را که می‌بینیم ستبرا شده است برای این است که دوطبقه مولده (آبکش ـ چوبی و چوب‌پنبه‌ـ پوست) در کار بوده یاخته‌هائی تولید میکنند که باعث ازدیاد قطر ریشه میگردند .

۱ـ طبقه مولده آبکش ـ چوب ـ این طبقه که ابتد زیر آبکش و سپس روی چوب پیداشده حلقه متصلی را تشکیل میدهد ازخارج آبکش دوم وبطرف داخل چوب دوم تولید میکند . این عمل از بهار تاپائیز یکسال ادامه داشته و پابعد تابهارسال آینده از کار میافتد . پس باین ترتیب لایه‌هائی پی‌درپی از چوب و آبکش درست میشود

(ش ـ ۱) ساختمان دومی در ریشه

در رنگ آبکش تغییری حاصل نمیشود درصورتیکه چوب بهار و پائیز معمولاً بخوبی از یکدیگر متمایز است . درساختمان‌های ثانوی چوب در ریشه و ساقه اغلب

1- Lupinus

حلقه‌هائی تشکیل میدهد که برای تمیز دادن آنها (یعنی دانستن ریشه یا ساقه) کافی

برش عرضی ریشه هویج : نمو آبکش ۲ که از پارانشیم پر از مواد ذخیره تشکیل شده

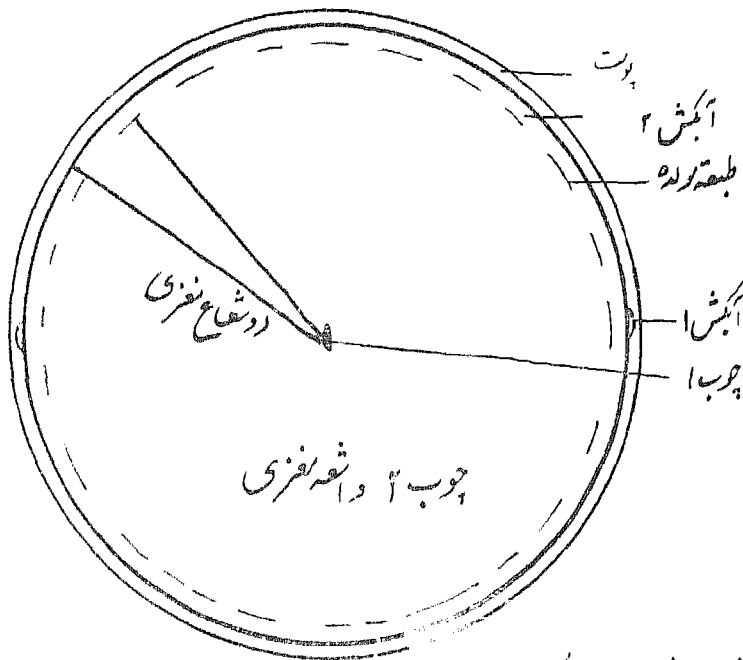
Daucus carota

(ش ۱۱۵)

است به آوندها نظر شود (درساقه گریز ازمرکز و درریشه عکس آن‌است) . هر گاه ساختمان نخست آن معلوم‌باشد و آوندهای بزرگ آن بطرف داخل قرار گرفته‌باشند حتماً ریشه است و الا ساقه .

۳) طبقه مولده چوب پنبه ـ پوست ـ این‌طبقه‌بطرف خارج‌چوب‌پنبه‌و بطرف داخل پوست[1] میدهد . این مجموعه که دور پوست[2] و طبقه مولده را نیز باین

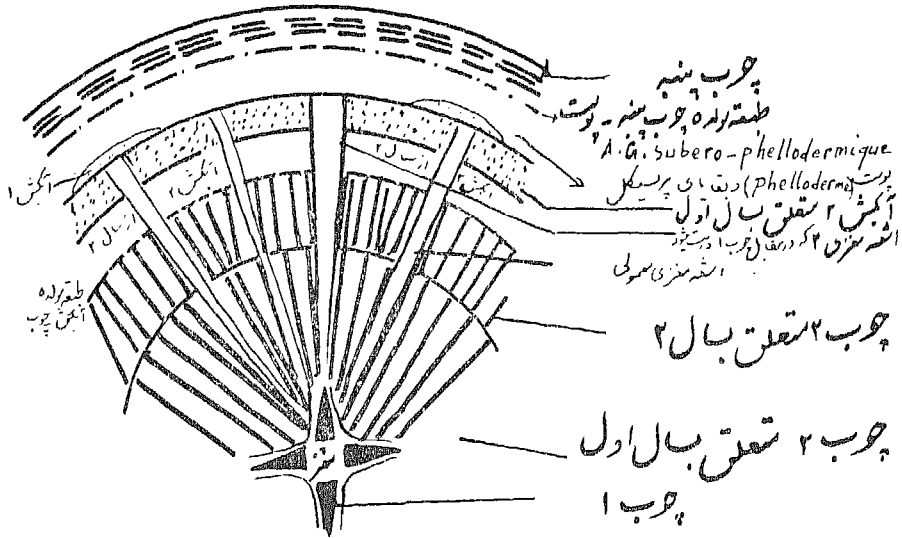
1 – Phelloderme 2 – Periderme

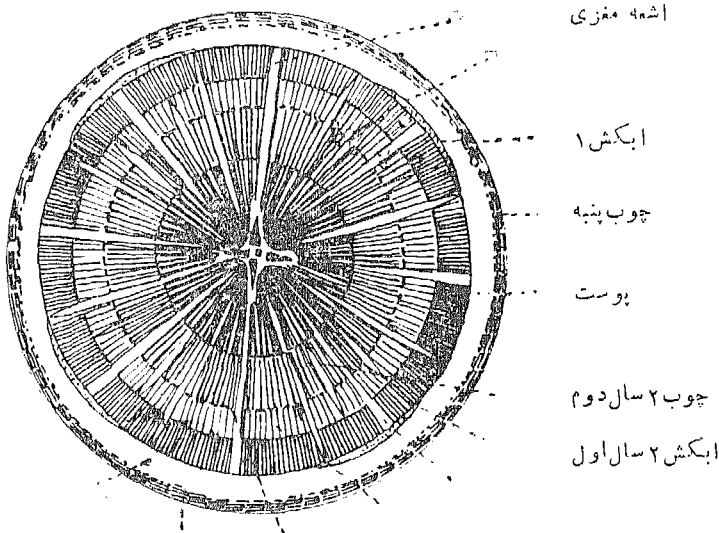
اسم میتوان نامید ممکن است حتی در پریسیکل هم پیدا شود. چوب پنبه ریشه نرم و یاخته‌های آن چهار گوش است ، دیواره‌های آن نیز نازك و كوتینی شده‌اند و بلافاصله پس از

برش عرضی ریشه تُرب (Raphanus sativus) : نرم چوب ۲ که کاملاً فاقد فیبر است ولی پارانشیم آن زیاد میباشد و یاخته‌های آن چوبی نشده .

(ش ۱۱٦)

پیدایش می‌میرند . درصورتی که یاخته‌های فلـدرم سلولزی و زنده ! دارای نشاسته) میماند بعلاوه شماره یاخته‌های فلدرم کمتر از چوب پنبه است .

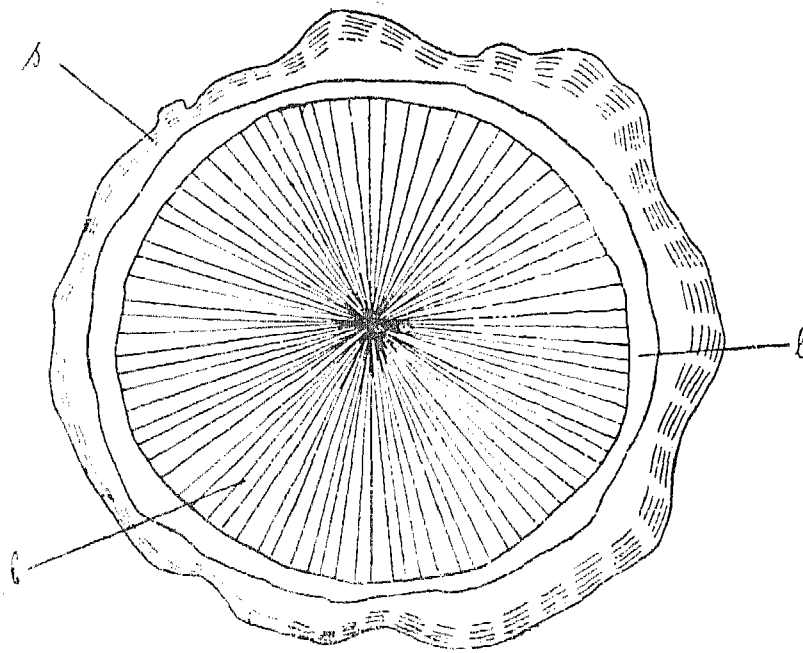
حالات مخصوص تشکیلات دوم ریشه — در اکثر تک‌لپه‌ها در ساقه ساختمان دوم دیده میشود درصورتی که ریشه فاقد آن است (فقط متاکسی‌لم[1] و متافلم نمو زیادی

1 – métaxylème, métaphloeme

تصویر تشبیهی از برش عرضی ریشه دوساله و با ۴ آوند دسته آوند چوب

(ش ۱۱۷)

(ش ۱۱۸) ریشه مو

میکنند) در بعضی از گیاهان[1] طبقه مولده در پریسیکل پیدا شده و مانند ساقه کار

1 – Alitris, Dracœna

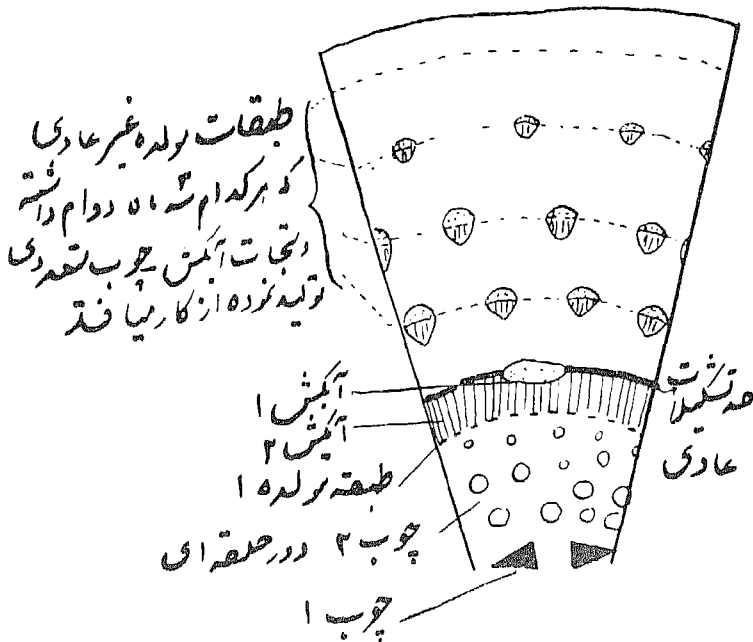
مینماید یعنی از خارج چندطبقه پارانشیم دوم و از داخل نیز پارانشیمی میدهد که در

ش۱۱۹ – برش عرضی شمائیك ریشه Lallemantia royleana Bth. – s چوب پنبه،
l آبکش ۲ و b چوب ۲ (۳۲۰ مرتبه بزرگ شده است)

داخل آن آوند های آبکش – چوب پراکنده شده از نیامی فیبری احاطه شده‌اند
همچنین است در دراسنا[1] که طبقه مولده درپوست پیدا میشود .

طبقه مولده ناهنجار– در ریشه (وساقه) بعضی از گیاهان مانندچغندر آوندهای متعدد آبکش چوبی دیده میشود که روی حلقه‌های زیادی قرار گرفته‌اند . (۱۲۰ش)

در اینها پس از پیدایش ساختمان نخست و دوم یك طبقه پریسیکلی دوم ایجاد میشود کمی بعد این طبقه از کار افتاده دومین طبقه مولده پریسیکلی که باز مربوط به ساختمان دوم است شروع بکار و مجددا از عمل افتاده سومین طبقه پریسیکلی پیدا میشود وغیره درتمام اینها غیراز ساختمان نخست آبکش مانندساقه روی چوب قراردارد

---

1 – Dracœna marginata

برش عرضی ریشه چغندر و تشکیلات غیر عادی آن

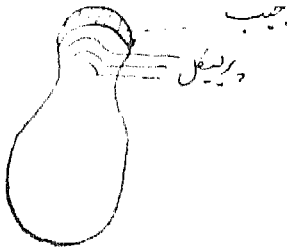
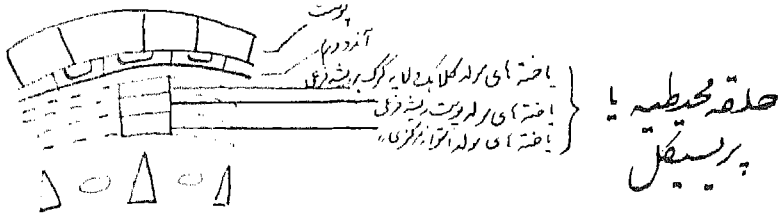
(ش ۱۲۰)

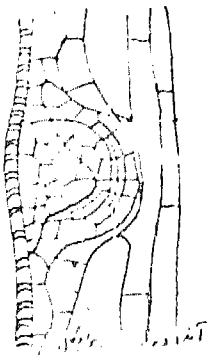
ریشه های فرعی (رادیسل)

منشاء آن از داخل ریشه است درصورتیکه اگر با شاخه‌ها مقایسه کنیم منشاء شاخه در داخل ساقه نیست (درشاخه یاخته‌های مولده در کنار ساقه بوجود آمده کم کم شاخه‌راتولید میکنند). در ریشه رادیسل بطریق زیر پیدا میشود .

مثال : آلاله[1] ــ روبروی یك‌دسته آوند چوبی درپریسیکل ۸ــ۶ یاخته پیدا میشود که پس از تقسیم (بحالت مماس) دو طبقه یــاخته ایجاد مینماید بلافاصله بعد یاخته های‌وسط طبقه خارج تقسیماتی حاصل (یــاخته‌های کنار بی‌تقسیم می‌مانند) و و سه‌یاخته اصلی درنتیجه پیدامیشود که خارج‌تر ازهمه طبقه کرك بر و کلاهك‌رادیسل

1 – Ranunculus acris

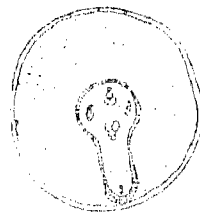
و یاخته دوم پوست وسومی استوانه مرکزی‌را میدهد. حال برای‌اینکه این یاخته‌های

پیدایش رادیسل (منشاء ریشه‌های فرعی) (ش ۱۲۱)

پریسیکلی بیرون آیند لازم است یاخته‌های آندودرم را بیرون زنند. برای همین است که یاخته های آندودرم از هم شکافته شده جیبی تشکیل میدهد که بافت‌های پوست‌را از بین می‌برد. در تیره‌خاکشیر، شقایق و قرنفل جیبی درست نمیشود بلکه رادیسل (که از پریسیکل درست شده) بافت های پوست ریشه را گوارش نموده راهی برای عبور خود درست میکند.

(ش ۱۲۲) جیب آندودرم

طرز قرار گرفتن رادیسل ـ رادیسل ها در سطح ریشه اصلی (و مقابل آوند های چوبی) قرار گرفته‌اند هر گاه شماره دستجات چوبی از دو تجاوز نماید هرقدر آوند چوبی داشته باشیم همان قدر نیز رادیسل درست‌میشود[۱].

(شماره آوندهای رادیسل با باندازه ریشه یاکمتر از آن است)

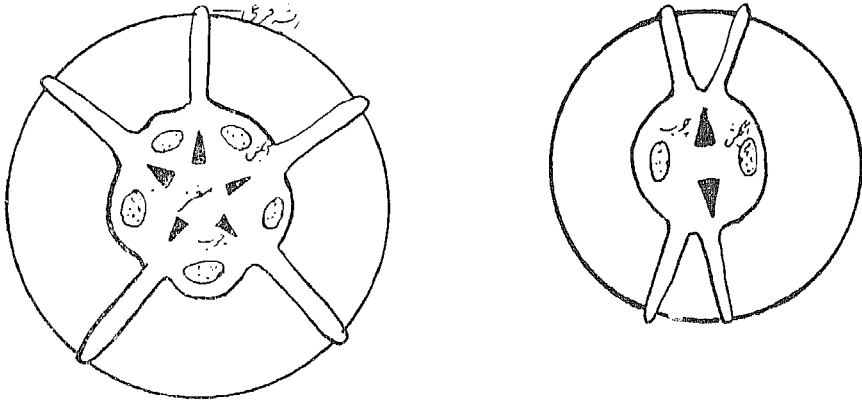
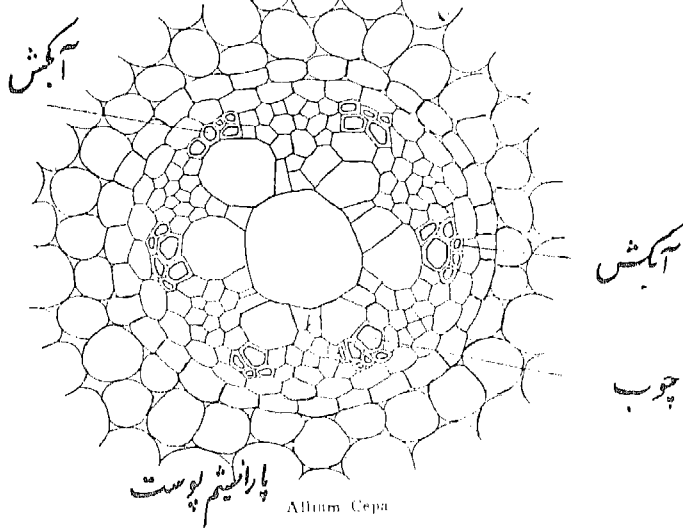
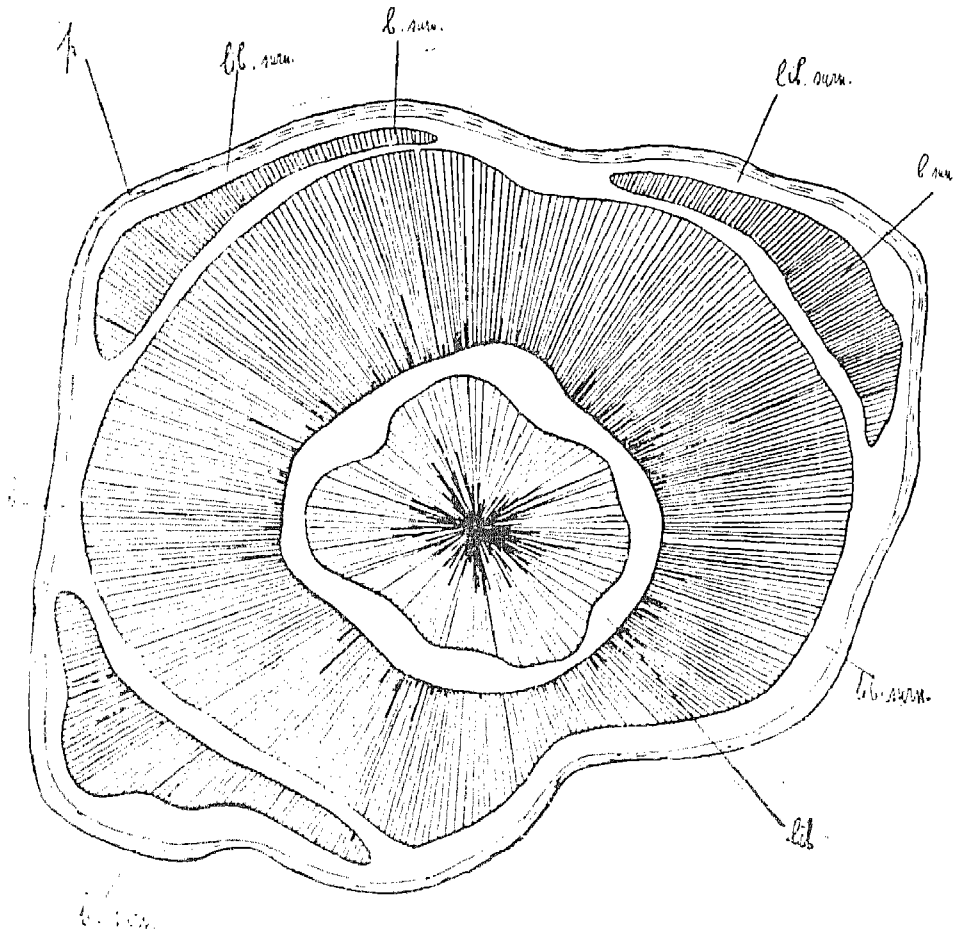
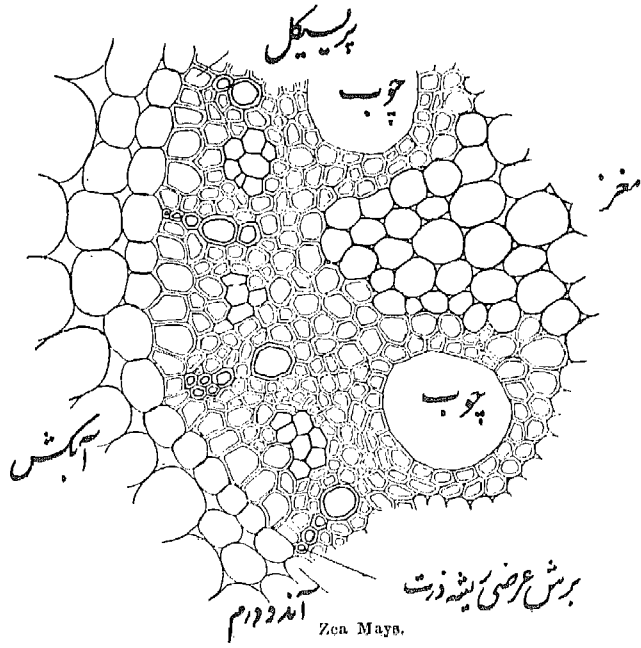
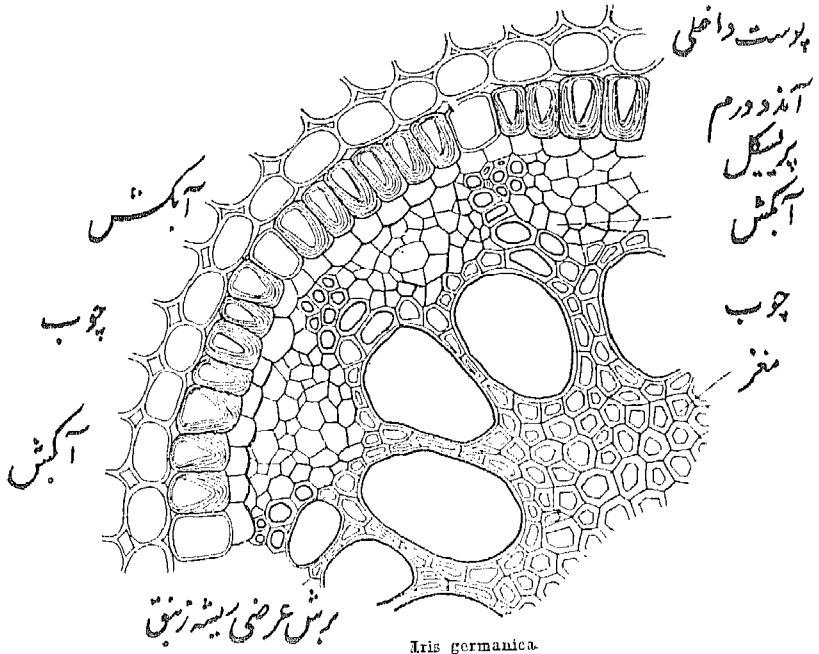
(ش ۱۲۳)

1 — Isostichie

ولی هر گاه ریشه فقط دارای دو دسته آوند چوبی باشد درطرف راست وچپ هردسته چوب یك‌ردیف رادیسل پیدامیشود[۱] .

نمو ریشه‌های نابجا نیز مانند رادیسل است . جیبی که دربالا گفتیم دراینجا بین

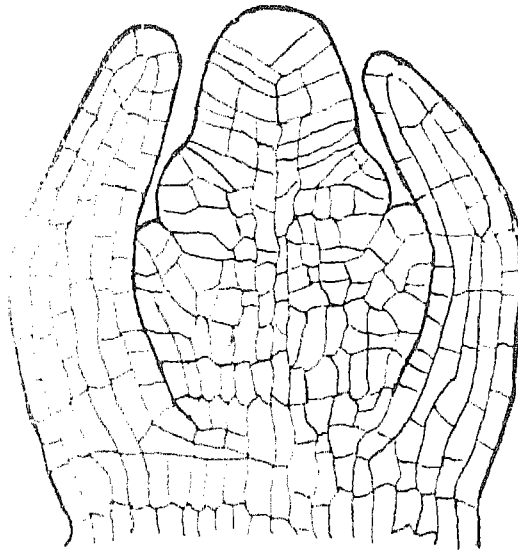
(ش — ۱۲٤)

(ش — ۱۲٥)

1 – diplostichie

دو دسته آبکش - چوبی درست میشود . ریشه‌های نابجا معمولا درگره‌ها ایجاد شده وشماره آنها نیز اکثر معین ومعلوم است .

ش ۱۲۵ — برش عرضی شماتیك ریشه ، Corispermum orientale Lam — p = Péridermе ، b چوب دوم عادی ، b. surn. چوب غیر عادی دایره محیطیه ، lib آبکش دوم عادی ، Lib. surn. آبکش تشکیلات غیر عادی دایره محیطیه

شکل ۱۲۷

شکل ۱۲۸

قسمت پنجم

ساقه Tige (Caule)

قسمتی از گیاه که برگ دارد به‌ساقه موسوم است که عمر و ارتفاع آن برحسب گیاهان مختلف متفاوت است نمو ساقه کاملا انتهائی است و جوانه‌هائی چند باینکار کمك میکنند (شکل ۱۲۹)

(ش ۱۲۹) برش طولی جوانه انتهائی ساقه

(الف) عمر و ارتفاع گیاهان

عمر گیاهان برحسب تیره یاجنس آنان مختلف است بعضی از گیاهان بیش از یك یا دو سه فصل زنده نیستند مانند ساقه یونجه و گندم اینهارا **یکساله** نامند

چغندر و هویج را اگر در بهار بکارند ساقه‌هائی میدهد که نمو خود را در زمستان قطع و مجدداً در بهار شروع مینماید یعنی در اینموقع گل و میوه تولید نموده تمامی گیاه در سال دوم

ازبین میرود این گیاهان را که دو سال دوام میکنند **دوساله** گویند عمر ساقه بعضی از گیاهان (خیلی ازفرفیونها) دوساله بوده قسمتهای زیرزمینیشان تاچندسال زنده‌هستند ساقه گیاهان که دربالا ذکر شد نرم است یعنی قسمتهای چوبی و چوب‌پنبه در آنها کم است این‌قبیل گیاهان نرم را**علفی** گویندو گیاهان دیگرراکه دارای‌ساقه‌سختند **درخت** (از ۷ متر به‌بالا) **درختچه** یافروتکس frutex (۷ـ۱متر ومفرد) **بوته** (۷ـ۱متر ولی‌ازسطح زمین‌برپشت)گویند این‌سه‌قسم‌مختلف‌و گیاهان‌سوخ **یاریزم‌دار** (منوکار پیك) چند سال عمر مینمایند و آنهارا **چندساله** نامندساقه‌های کهن سالی دیده میشود که عمر آنهارا بچندین سال تخمین زده‌اند و ما برای‌نمونه‌چندمثال درزیر ذکرمیکنیم (تشخیص سن صحیح آنها از روی دوائر متحدالمرکز کار آسانی نیست زیرا اغلب خطوطشان واضح نیست و بعلاوه در گیاهان گرمسیر هریك از خطوط نامبرده نمایش یکفصل بارانیست نه یکسال) :

دریکی از استانهای روسیه بلوطی که‌سن آنرا به۱۰۰۰سال تخمین زده‌اند یافت شده (پیرامون آن ۱۲ متر و در داخلش ۷۲۰ دایره واضح و ۳۰۰ دایـره نیم مرئی وجود دارد) در ۱۸۲٤ مسیحی بلوطی راکه در اردن Ardennes انداخته بودند به۱۵۰۰ سال تخمین زده‌اند دربیت‌المقدس درخت زیتونی موجوداست که تواتر آنرا به‌عصر مسیح منصوب میکنند درجزایر کاپور (Cap-vert) درخت‌انجیری (باباب) Baobab دیده شده‌است که‌روی تنه آن مسافرین انگلیسی در۳۰۰سال قبل یادگاری کنده‌بودند از روی ضخامت وشماره دوائر آن چنین استنباط‌شده که سن‌بعضی ازآنها تقریباً به۶۰۰۰سال رسیده‌است درسنگال با ابابهائی دیده میشود که قطرساقه‌هایشان بیش‌از ۹ متر است .

در ای کد(Icod de Los Vinkos)یك‌درخت دراسنا Dracaenaبا۸۰۰۰ سال عمر دیده شده .

ارتفاع ساقه‌ها با ضخامت آنها همیشه متناسب نیست معمولا در نهاندانگان آنهائی که ارتفاع بلندی دارند قطرشان نسبت به قد زیاد نیست مثلا درازای یکی از

خرماها مانند (کالاموس) به ۳۰۰ متر میرسد درصورتیکه قطر آن معمولا از ۵ سانتیمتر تجاوز نمیکند (البته این گیاه خزنده است)

ب) شکل داخلی ساقه

بطور کلی در قسمتهای جوان تمام ساقه های نهاندانگان تشکیلاتی بنام **ساخت اولیه** آنها یافت میشود در بعضی از گیاهان همیشه این ساخت باقیست و در بعضی دیگر ساقه بتدریج ضخیم شده ساخت دیگری موسوم **بساختمان دومین** پیدا میشود که از آن صحبت خواهیم کرد .

برای دیدن **ساخت اولیه** یك گیاه باید نزدیك رأس گیاه یا شاخه برشی نموده رنگ آمیزی نمائیم سه قسمت زیر بوسیله ریز بین دیده میشود :

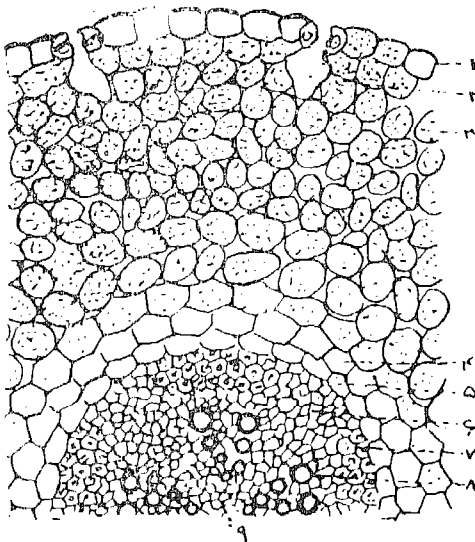
روپوست (اپیدرم Epidermes) ـ از یاخته‌های منظم راست گوشه‌ای (مربع مستطیل) تشکیل شده است دیواره‌های داخلی یاختهٔ های روپوست سلولزیك (نرم) و دیواره‌های خارجی آن کوتینیزه و سخت است که با محلول فوشین قرمز و باسبزید

Narcissus Pseudonarcissus

(ش ۱۳۰)

سبز میشود عمل کوتین محافظت ساقه است (این کوتیکول در ساقه‌های خیلی جوان کمتر دیده میشود) .

در بعضی نقاط روپوست **روزنه**‌هائی **Stoma**و **Stomates** یافت میشود که زیر هریك از آنها پوست محوطه‌ای بنام اتاق زیر روزنه تشکیل میدهد سوراخ روزنه را استی‌یل **stomatal pore** و **Ostiole** گویند در یاخته‌های روزنه **guard cells** بعکس سایر یاخته‌های روپوست سبزینه یافت میشود. (ش۱۳۱)

کار فیزیولژیکی روزنه این است که محیط داخلی گیاه را باهوای خارج مربوط میسازد (برای دیدن روپوست کافیست با چاقوی کوچکی قسمتی از برك شمشاد یابرك دیگری (سطح زیر برك بهتر است) برداشته روی تیغه نهاده با ریزبین مشاهده کنیم: روزنه بشکل دو لوبیائی است که در قسمت کاو بیکدیگر متصل شده باشند ضخامت شامه یاخته‌های روزنه از هرطرف مساوی نیست و اغلب قسمتی که بطرف روزنه است ضخیمتر میباشد . روزنه‌ها بطرز کاملا منظمی در روپوست قرار نگرفته‌اند : در ساقه تیره گندم (گرامینه‌ها) ردیف‌های منظمی دیده‌میشود که درجهت درازا موازی با آسه ساقه قرار گرفته‌اند بعضی

ـ برش عرضی یك ساقه جوان دولپه‌ای
۱ ـ روپوست ۲ ـ اطاق زیر روزنه ۳ ـ پارانشیم
ـ دایره محیطه ٦ـ اشعه مغزی ۷ـ آبکش ۸ـ چوب

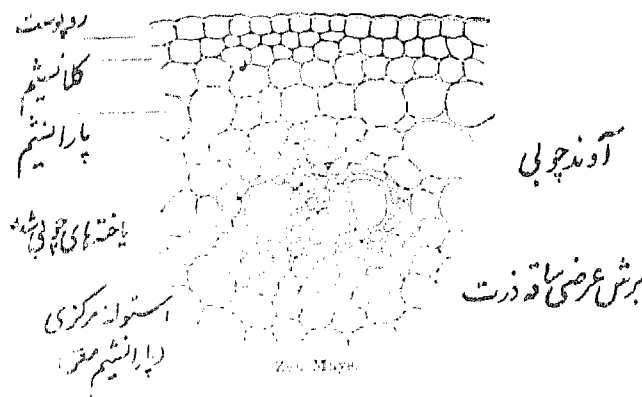
یاخته‌های روپوست (Epidermal cells) ممکن است بکرکهائی ادامه داشته باشد (Subsidiary cells hair) روپوست یکی از مشخصات ساقه است.

پوست ـ در داخل روپوست یاخته‌های پوسته دیده میشود که شکل آنها مختلف

است گاهی چندگوشه و گاهی گردوحفره‌داراست méat معمولاقسمتهای‌خارج پوسته سبزینه‌داشته‌وکار سبزینه‌راانجام‌میدهدیاخته‌های‌پوست‌بعلاوه دارای‌موادذخیرهٔ(نشاسته قند و غیره) میباشند که صرف تغذیه و نمو ساقه میگردد بین پوسته و استوانه مرکزی معمولا یکردیف یاخته کمی شبیه آندردرم ریشه دیده میشود این طبقه در ریشه خیلی واضح و دارای اشکالیست (شکل ۷ یا در داخل و یا ضخامت دیواره‌ها) که درساقه دیده نمیشود در بعضی ازگیاهان در خود پوسه دومنطقه یافت میشود :

۱ ــ منطقه‌خارجی‌که زیر روپوست بوده ویاخته های آن تقریبا منظم وجنس آن بیشتر کلانشیمی است .

۲ــمنطقه داخلی‌که یاخته‌هایش نامنظم وبا جداری نازك است و اغلب درطبقه خارجی آن دانه‌های سبزینه است بهمین‌مناسبت این‌بافت درساقه‌های جوان قادر بانجام عمل کربن گیری است .

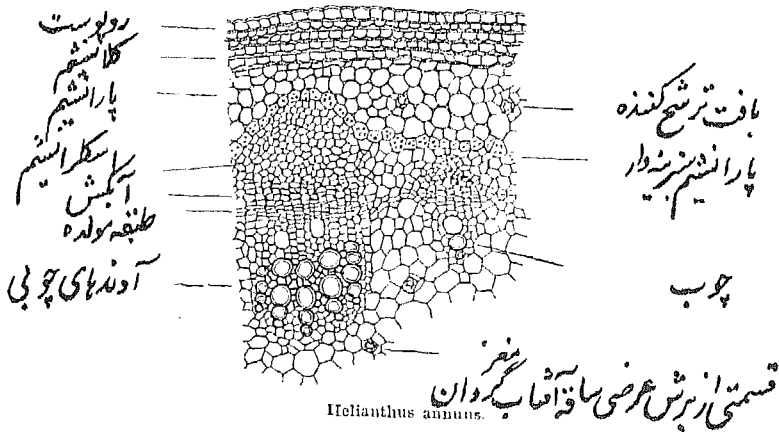
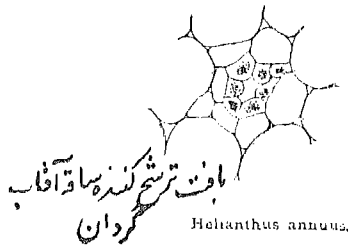
ساقه‌هائی که دراینجا موردمطالعه قرار میدهیم عبارتند از :

(ش ۱۳۲)

ذرت Zea maïs(نموزیاد کلانشیم) (ش۱۳۲)تعاب‌یا Vanilla ــ گل آفتاب گردان یا Helianthus annuus (وجود پارانشیم و کلانشیم و یاخته های ترشح کننده درپوست)(ش۱۳٤و۱۳۳) کدو یا Cucurbita (وجود دولایه کلانشیم و

قسمتی از برش عرضی ساقه آفتاب گردان Helianthus annuus.

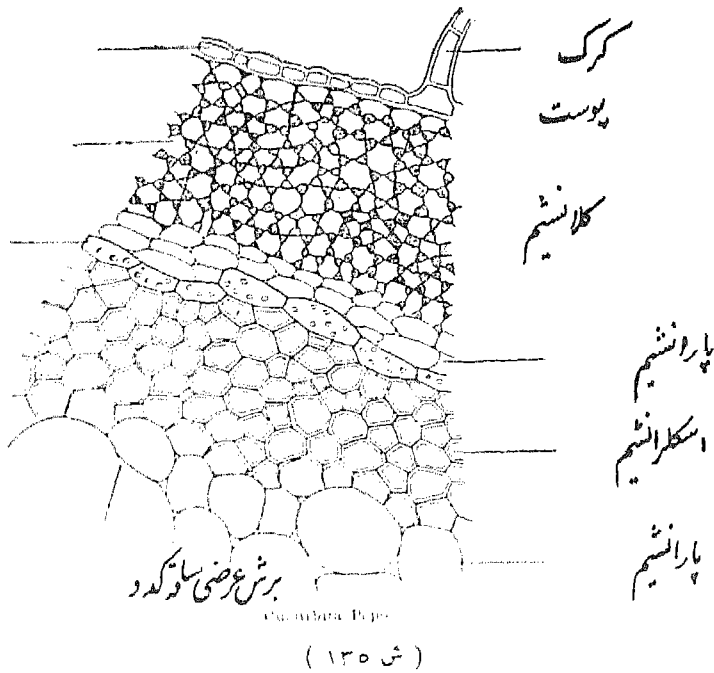
(ش ۱۳۳)

بافت ترشح کننده ساقه آفتاب گردان Helianthus annuus.

(ش ۱۳٤)

چهارلایه‌پارنشیم که لایه داخلی را بعضی ازدانشمندان بنام آندودرم ذکر کرده‌اند و زیرآن پریسیکل اسکلرانشیمی و پائین آن پارانشیم دیده‌میشود (ش۱۳۵) برش‌شعاعی ساقه قسمتهای‌نامبرده را بهتر نشان‌میدهد).

استوانه‌مرکزی (Stele یا Cylindre central) ـ بعد ازتمام قسمتهای پوست در داخل قسمتی که بی‌جهت به آندودرم معروف است استوانه مرکزی یافت میشود اینقسمت شامل پارانشیمی است که یاخته های آن چندگوش یاگرد بوده و در داخل آن لکه های تیره‌ای بطور منظم قرار گرفته این لکه‌ها همان دستجات آوندها میباشند هر یك از این دسته‌ها شامل دو قسمت است یکی داخلی آوندهای چوبی (bois یا xylem) و یکی خارجی (آبکش phloem یا liber) چون درساقه

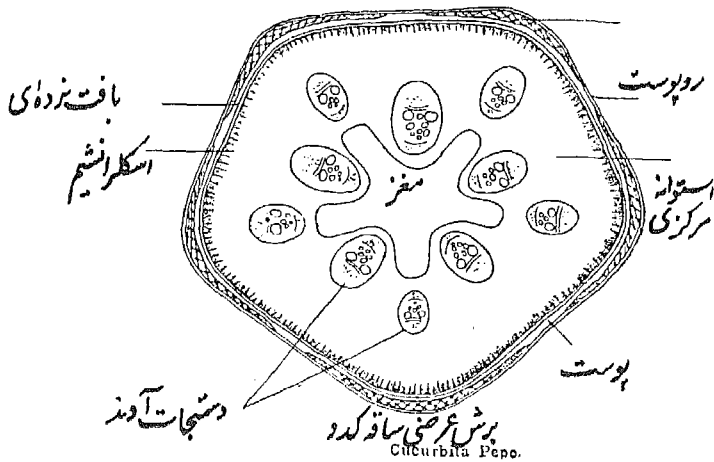
آبکش روی چوب قرار گرفته و بآن متصل است این مجموعه یا بافتها را دستجات

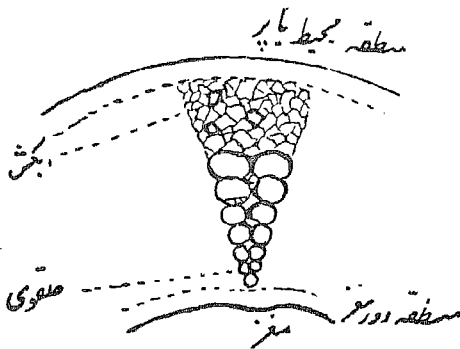
(ش ۱۳۵)

آبکش چوبی و این وضعیت را رویهم Superposé نامند . بافت پرانشیمی که تمام استوانه مرکزی را پر کرده است از سه قسمت تشکیل یافته :

۱ ــ خارج از استوانه مرکزی زیر آنددرم یک ردیف یاخته منظم کوچک و درازی موسوم به پریسیکل pericycle که در کدو از جنس اسکلرانشیم است . ش ۱۳۶

۲ ــ بین هر دسته آبکش چوب یک دو یا چند ردیف یاخته پرانشیمی دیده میشود که مجموعه آنها به اشعه مغز موسوم است Medullary rays ـ rayons médullaires

۳ ــ سایر قسمتهای استوانه مرکزی (که در وسط قرار گرفته و پرانشیمی است) بمغز pith یا moelle موسوم میباشد روی این منطقه نزدیک نوک آوندهای چوبی بمنطقه روی مغز (Périmedullaire) موسوم است .

دستجات آبکشی Phloem و Faisceaus du liber

(ش ۱۳۶)

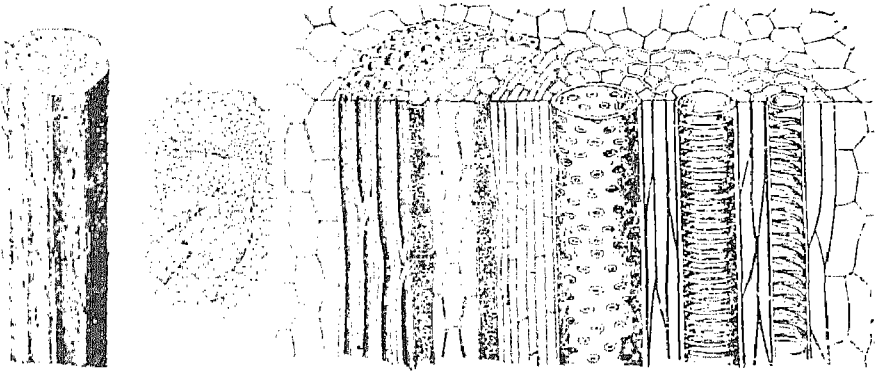
دربرش عرضی یك دسته آبکش تقریباً مدور یا بیضی است . عناصر مشکله آن چندگوش یعنی یاخته‌های آن (که جدارشان نازك است) بهم متصل و فاقد حفره‌های کوچك (مه آ) میباشند . سیر مواد غذائی (بویژه آلبومینئیدی) که در برك تشکیل شده بطرف پائین و بافت‌های جوان بوسیله یاخته های آبکش صورت میگیرد .

برش عرض
یك دسته ابکش - چوب در ساقه

(ش ۱۳۷)

عناصر آبکش در برش طولی بدوشکل دراز دیده‌میشوند : بعضی از آنها پهن‌تر است و درداخل آنها دیواره‌هائی عرضی با سوراخهائی چند دیده‌میشود اینها لوله های غربالی یا (sieve tubes ویا tubes criblés) نام دارند . مجاور این لوله‌ها یاخته‌های باریکی دیده‌میشود که یاخته‌های مجاور یا (companion cells

وا (cellules compagnes) نام دارند . لوله‌های آبکش شکل صدفی درخشانی دارنـد .

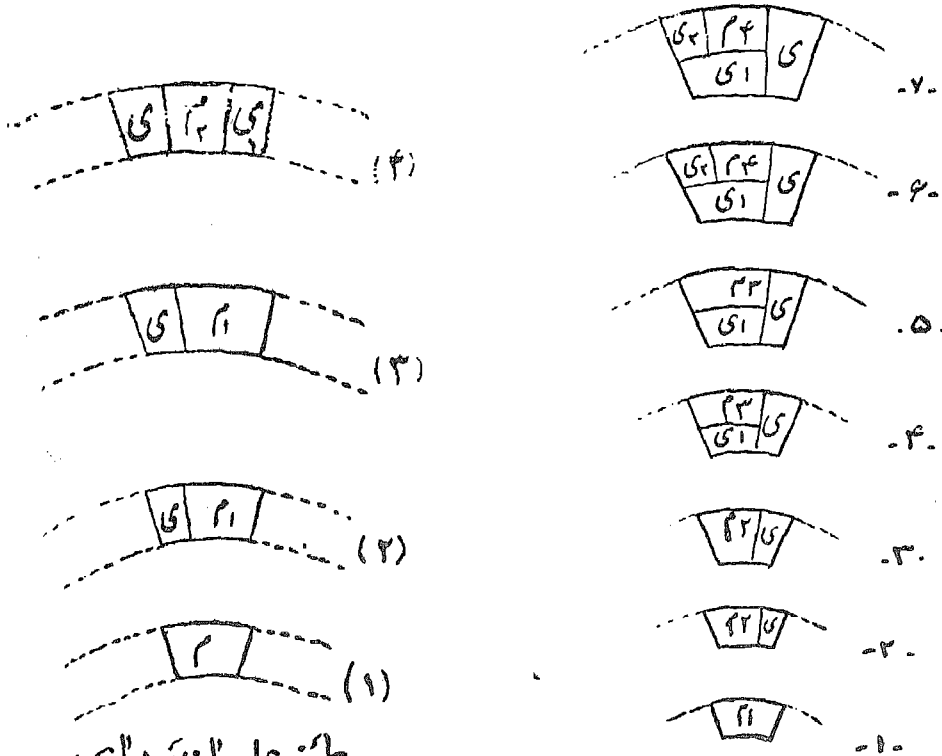
دستجات چوبی Faisceaux du bois یا xylem bundles ــ در برش عرضی بشکل کله‌قندیست که قاعده‌اش بطرف پوسته ومتصل با آبکش بوده رأس آن بطرف

(۳) (۲) (۱)

ش ۱۳۸ ــ ازراست بچپ شکل(۱) : آوندهای چوبی ، طبقه‌مولده، آبکش،اسکلرانشیم شکل(۲) : یکدسته آوند چوب و آبکش درساقه که در بالا آبکش در وسط طبقه‌مولده ودر پائین چوب نمایان است شکل (۳) : وضع آوندها درساقه

مرکز متوجه است (centripete) دیواره آوندهای مشکله ضخیم است منظور ازشکل کله‌قندی این است که کوچکترین آنها یعنی جوانتر از همه (حلقوی) درنوك دسته قرار گرفته و از همه بزرگتر یا پیرتر در قاعده است شیره خام که از ریشه میآید بوسیله این آوندها بسرعت بطرف بالا حمل میشود . (ش ۱۳۷)

ساختمان انتهای ساقه ــ یاخته‌های انتهای ساقه راکه درحال تقسیم یعنی ازدیاد میباشند مریستم انتهائی Meristematic tissues یا Méristème terminal نامند یاخته‌های این مریستم چهار گروه یا دسته تشکیل میدهند که ازهر یك از آنها قسمتهای مختلف ساقه یعنی روپوست ــ پوست آوندها ومغز بترتیب زیر بوجود میآید.

الف) یاخته های مولد روپوست ــ (dermatogen یا cellules (initiales de l'epiderme) ــ کاملا دررأس ساقه قرار گرفته وشماره آنها یك تا چند تااست یاخته نخست یا یاخته مادر اصلی (ش۱۳۹)(م) رشد نموده دراز(۱) وبدو یاخته

نامساوی(م۱ـی)تقسیم‌میشود که یکی از آنها(م۱) بزرگتر است (۲)(م۱) بتدریج بزرگ شده باندازه یاخته(م) میشود (۳)سپس یاخته (م۱) تقسیم شده(عمود بسطح گیاه) دو یاخته

(ش ۱۳۹) (ش ۱۴۰)

(م۲ـی۱)راتشکیل میدهد یاخته(ی)نیز بتدریج بزرگ میشود(٤) .

کم کم(م۲)باندازه(م) شده تقسیمات ادامه میابد پس یاخته(م) یك طبقه یاخته تولید میکند که مانند حلقه‌ای ساقه را احاطه مینماید .

یاخته های مشکله این حلقه که شباهت تامی بیکدیگر داشته ومریستم روپوست موسومند بتدریج روپوست حقیقی را تشکیل میدهند بعضی از یاخته هـای روپوست بروزنه و بعضی دیگر (در پاره‌ای از گیاهان) بکرك تبدیل میابند .

ب) یاخته‌های مولد پوست ـ (Cellules initiales de l’écorce یا Periblem) زیر یاخته های مولد زیر پوست یاخته های نخست پوست یافت میشود که مانند بالا حلقه متصلی تولید مینماید (مماس ودرجهت شعاع)

پ) یاخته های مولد آوندها ـ درداخل یاخته‌های بالاقرار گرفته‌واز آنها تمام استوانه مرکزی باستثنای مغز پدیدار می گردد . یاخته های مولد استوانه مرکزی را Plerome گویند .

ت) یاخته‌های مولد مغز ـ مریستم‌درداخل همه‌قرار گرفته‌واز تقسیماتی که‌در جهت پهناانجام‌میدهدمنطقه دورمغزومغز ایجادمیشود(ش ۱٤۰)یاخته(م۱)(۱)بدو یاخته (م۲وی)تقسیم‌میشود(۲)(م۲).باندازه(م۱)شده و(ی)بزرك میشود(۳) درقسمت زیرین (م۲)دیواره‌ای‌پیدامیشود که آنرابدو یاخته(ی۱)و(م۳)تقسیم میشود(٤)(م۳)باندازه(م۱) شده‌ی‌وی۱ نیز بزرك می‌شوند (٥) (م۳)مجددا مانند بالا تقسیم ودرنتیجه(م٤) و(ی۲) بدست میآید (٦) پس از آن (م٤) بـاندازه (م۱) شده (ی‌ـی۱ـی۲) بزرك می‌شوند .

مریستم آوندی و نمو آوندها ـ یکدسته آبکش چوبی در ساقه شامل دو قطب است :

قطب آبکش (رو) قطب چوب (زیر و بطرف مغز) همانطور که در بالا گفتیم آوند های خیلی جوان حلقوی درراس وسپس بتدریج آوند های حلقوی ـ مارپیچی ـ مارپیچی دولا ـ مارپیچی مخطط ـ مخطط ـ مشبك ومنقوط بطرف قاعده دیده میشود این وضعیت را گریز ازمرکز(۱) نامند درصورتیکه آبکشها نموشان بطرف مرکزاست یاخته‌های زیرچوب رامنطقه دور مغز(۲) و یاخته‌های بین دستجات راالشعه مرکزی(۳) نامند . روی آوندها را پریسکل (٤) میپوشاند که مانند منطقه دور مغز از یاخته های مولد آوندها بوجود میآید. دربعضی از گیاهان یاخته های پریسکل ودور مغز نیز در نتیجه تقسیمات زیاد یاخته‌های دیگری تولید میکنند ازجمله آنها آبکش های درونی(٥)

1- Centrifuge 2- zone périmédullaire

3- Rayons médullaires یا medullary ray 4- Pericycle

5- Liber interne یا internal phloem

میباشند که ازتقسیم یاخته های دور مغز حاصل می‌شوند حدمناطق مولده دراین‌حالت خطی است که ازوسط آوندهای چوبی‌و آبکش عمود باشعه مرکزی(موازی پریسکل) عبور نماید در نتیجه تقسیمات پی‌درپی آوند های ساقه (ساختمان دوم و غیره) قطبین دستجات بیکدیگر نزدیك وحلقه هائی تشکیل می‌شود که معمولا فاقد اشعه مغزی می‌باشند.

تغییرات ساختمان نخست در گیاهان مختلف

روپوستـ سبزینه درروپوست گیاهان آب زی‌زیاداست (بعکس گیاهان هوائی) که فقط درروزنه‌ها یافت میشوددرنقاط خشك کوتیکول‌ضخیم‌وشماره روزنه‌هاکم‌است درهوای خشك تعرق زیاد تر از هوای معمولی و کوتیکول ضخیم گیاهان (بخصوص برگها) کرکهای‌زیادی دارنددرگیاهانی که درزمینهای‌نمکزار(کلروردوسدیم) میرویند ستبرا می‌شود .

روزنهـ فرورفتگی روزنه‌ها باعث جلوگیری ازکار تعرق است(افدرا)(۱) در گیاهان مردابهای شور(۲) روزنها درپوست فرو رفته‌شماره‌آنهاکم است درگیاهانی که روی تخته سنگهای دریا زیست میکنند روزنه‌کاملا درته قرار نگرفته بطور کلـی در گیاهان ساحلی و زمینهای ماسه ای و خاکهای سبك و خشك بندرت دیده میشود که روزنه بداخل روپوست فرو رفته باشد درگیاهان بیابانی (۳) شماره روزنه‌ها خیلی کم است فرورفتگی روزنه‌هاکه درگیاهان‌گوشت دار خیلی‌کم است نسبت عکس با ـ وجودکرکها دارد پس میتوان‌گفت درگیاهان کنار دریاخارج روپوست ضخیم وروزنه فرو رفته وکرك زیاد است درصورتیکه درگیاهان هالوفیل سطح خارجی روپوست نازك است. در هوای خشك قطر یاخته های روپوست کم ولـی در هوای مرطوب

1– Ephedra 2-Plantago maritima' Glaux maritima, Arthrocnemum macrostachyum, Hutchnisia procumbens Cochlearia anglica, 3– Salsola kali (xerophiles)

زیاد میباشد .

پوستـ یاخته های بیرون پوست بیشتر گیاهان ایران از جنس یکی از بافتهای استحکامی است (مخصوصاً کلانشیم) نمو کلانشیم در چهار گوش ساقه گیاهان تیره کاکوتی زیاد است این بافت درساقه وریشه نیز دیده میشود درپوست طاووسی قطعات الیاف اسکلرانشیم یافت می‌شود پوست ساقه های آبزی ضخیم و بین یاخته های آنها حفره های (لاکون) یافت می‌شود این حفرهها دربعضی گیاهان ماندابهای شور دریا کناری (۱) دیده شده است دراین گیاهان یاخته های پوست درشت وشماره طبقات آنها زیاداست.

بریك (۲) سه قسم پوست تشخیص داده است .

۱ـ یاخته‌های مدور بامه آی کوچك (۳) ۲ـ یاخته‌های مدور بامجاری آب بر بزرك (٤)
۳ـ وجود یاخته‌های نرده‌ای درخارج

شیمپر (۵) هالوفیت های نواحی گرمسیر رابررسی نموده نتایج زیر را گرفته است :

۱ـ کوچکی فضاهای بین یاخته ای ۲ـ زیادی کرك ۳ـ وجود بافتهای آب بر برای جلوگیری ازغلظت نمك درگیاهان ماسه‌های دریائی بافت‌های آب بر، روپوست و پارانشیم پوست وتراکه اید های (٦)، آب بر نمو زیادی مینماید . فضا های بین یاخته درگیاهان بیابانی خیلی کم است .

لساژ (۷) درگیاهان کرانه‌ای بنمو یافت نرده‌ای (بخصوص دربرك) وکمی سبزینه اشاره کرده است. یاخته های پوست گیاهان منداب های شور، تخته سنگهای کرانه‌ها، و بیابانهای شور معمولا بهم فشرده ومه آدر آنها کم یااصلا وجود ندارد

وساك وویت (۸) نشان داده‌اند که درهوای خشك مه آکم، ابعاد پوست کوچك و یاخته های رافیددار زیاد است .

پارانشیم پوست ممکن است بافت نرده‌ای داشته باشد (گل‌سرخ و آویشن (۹)

1–(Parsa Thèse 1934) 2–Brick 3–Salicornia herbacea
4–Glaux maritima 5–Schimper 6–Tracheides
7–Le sage 8–Vesque et Viet
9–Lavendula coronopefolia

زیر روپوست پرازیوم ماژوس(۱) یك طبقه چوبی (اسکلرو) یافت میشود ، در داخل پارانشیم همانندساز ممکن است یك حلقه فیبر (۲) دیده‌شود، منشاء پریدرم (دورپوست) دربعضی از گیاهان در زیر روپوست است. (۳) در بعضی (٤) دیگر پریدرم در داخل آندودرم یاقطعات پریسیکلی پیدا میشود ؛ در گیاهان نواحی مرکزی ایران مشخصات زیر دیده میشده :

کوچکی پوست نسبت باستوانه مرکزی، نمو بافتهای همانند ساز (نرده‌ای)، نمو بافتهای استحکامی (که گاهی بشکل کلانشیم یااسکلرانشیم اززرپوست تاآندودرم‌ادامه دارد)، پارانشیم‌درریزم‌زیاد ودرساقه هوائی کم است . بافت نرده‌ای درشاطره، گل‌سرخ وبعضی کتانها یافت میشود (در آنهائی که برك خیلی کوچك است ساقه کربن گیری را تکمیل‌مینماید .)

شماره طبقات و یاقد یاخته های پوست گیاهان بیابانی (٥) ایران خیلی کم و وکوچك است (رساله‌دکتری پارسا۱۹۳٤)؛ درپوست بعضی ازساقها بلورهای‌اکسالات دوکلسیم($(Co^3)^2Ca$) یافت میشود؛ **ابرهارد**(٦)ثابت کرده است که هوای خشك‌ابعاد پوست ومغز راکم‌ودر گیاهان‌لاتکس‌برترشح‌موادرازیاد نموده باعث تولیداسکلرانشیم ویاخته های رافیددار میشود: یاخته های روپوست درگیاهان بیابانی خیلی سخت ودر نقاط معمولی خیلی نازك است بین بافت پارانشیمی پوست بعضی از گیاهان فیبر پری‌سیکلیك دیده میشود .

درساقه گیاهان‌کوهستانی‌دیواره یاخته‌های روپوست‌ضخیم شده، بافت‌محافظتی نمو نموده قطر پوست نیز زیادتر ازگیاهان دشت است (بنیه) .

آندودرمـ چنانکه گفته شد شوو وجود آندودرم رادر ساقه وبرك انکارو

1-Prasium majus 2- Pychnanthemum linifolium
3- Leonitis leonurus, Stachys rugosa و Plectranthus fruticosus Coleus wightii 4-Prasium majus، Ballota hirsuta، Teucrium marum، Rosmarinus officinalis، Salvia aegyptiaca 5- Silene swertiaefolia Acanthophyllum squarrosum 6- Eberhardt

رد نموده است، ماهم درساقه وقتی ازاندورم صحبت میکنیم منظورطبقه ازپوست است که‌معمولاباین اسم نامیده میشودوتردیدی‌نیست که این‌اندودرم بااندودرم‌حقیقی که در ریشه دیده میشود نسبتی ندارد .

استوانه مرکزی ـ بین پوست و دستجات آوندها یك رشته یاخته موسوم بپریسیکل یافت‌می‌شود که **مور**(۱)تحقیقات زیررا درباره آن نموده این طبقه راکه ممکن‌است‌نازك (پارانشیمی) یاسخت (اسکلرو) باشدابتدا **ناژلی**(۲) **پری کامبیوم**(۳) **و وان تیگم** طبقه‌ریشه‌زانامیده(٤) و آن‌تیگم‌میگوید: دسته‌های آبکش ـ چوب‌استوانه مرکزی به‌آندودرم متصل نیستند بلکه بین آندودرم وطرف خارجی آبکش یك‌لایه بافت کم و بیش ضخیم وجود دارد .

درهرصورت پرسیکل‌ممکن‌است مرکب ازدو(٥)یاسه(٦) ویاچندردیف یاخته باشد پریسیکل ساقه ممکن‌است حاوی مجاری لاتکس بریا یاخته هائی باشد که‌روغن ترشح میکنند. درساقه سه قسم پریسیکل هم جور ـ ناجور وناقص دیده شده .

۱ـ **پریسیکل‌هم‌جور** ـ شامل یك طبقه یاخته‌منظم است که‌ضخامت‌دیوارهای آنهادرهمه جایکسان است(۷) این حالت ممکن است بیکی ازاشکال‌زیردیده شود .

الف) هم جور ساده(۸) ب) همجور دوطبقه‌ای (۹ پ) پریسیکل‌همجور واز جنس کلانشیم(۱۰) ت)پریسیکل‌همجور ولی‌ازجنس‌فیبر(خیلی از گیاهان تیره‌شمعدانی و بعضی تك‌لپه‌ها) (۱۱).

1- Louis Morot، 2-Mägeli، 3- Pericambium، 4- Assise rhizogène، 5- Ephedra distachya Tulipa gesneriana، Biota orientalis، 6- Vanilla planifolia، Peudanus japanicus، Monstera repens، 7- Crassulaceae، Melastomacea، Bleraoniaceas، Gesneraceas، Plantaginaceas،Campanulaceas، Lobeliaceas، Rubiaceas، Valerianaceas، Dipsaceas 8- Canarina campanulata، Rubia tinctorum، Galium ruboïdes

9- Lythospermum scandens، Mesembrianthemum

10- Lathroea clandestina، Saxifraga hirsuta 11- Dioscoraceas.

۲ـ پریسیکل ناجور ـ دراین حالت که‌شکل یاخته های مشکله پریسیکل یك جورنیست دوقسم زیر مشاهده میشود :

الف) وجود فیبر (۱)

دربعضی یاس‌ها(۲) دسته‌های فیبر(۳) دیده میشود .

ب) پریسیکل با فیبر وعناصر ترشح کن ـ درتیره جعفری ، تیره عشقه و غیره(٤) دیده میشود .

۳ـ پریسیکل ناقص ـ پریسیکل‌هائی که تا اینجا گفتیم بشکل حلقه‌ای استوانه مرکزی را احاطه مینمودند ولی دراینحالت پریسیکل درفاصله بین دسته‌های آبکش - چوب بشکل قطعاتی بنظر میاید .

دراین‌قبیل ساقه‌ها آندودرم نیز مانند پریسیکل تیکه‌تیکه‌است (ولی در ریشه اینطور نیست)

دربعضی از آلاله‌ها و پامچالها آندودرم و پریسیکل اطراف هریك از دستجات آوندی را مانند حلقه‌ای احاطه نموده‌اند .

٤ ـ پریسیکل ممکن‌است اصلا وجود نداشته(٥) باشد .

ممکن است یاخته های مشکله پریسیکل بجای آنکه از جنس پارانشیم باشند سخت وچوبی(٦) شده‌باشند . این‌طرزساخت (چوبی‌شدن‌پریسیکل) درقسمت‌های پیر ساقه تیره فندق نیز مشاهده میگردد . بافت دور مغز (۷) ممکن است به اسکلرانشیم مبدل‌شود واین‌دوحالت دارد : یافقط درزیر دسته‌های آوندی قطعات کوچکی تشکیل

---

1 - Solanum villosum ، Hexacentris coccinea ، Viburnum tinum ، Iberis sempervirens 2-Syringa persica 3-ilots fibreux 4-Tubiflores ، liguliflores، Sollya fruticosa

5 - Ceratophyllum 6-Erica scoparia، Clusia ، Calceolaria amplexicaulis ، Tropaeolum majus

7- Perimédullaire

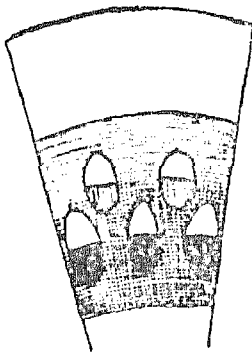
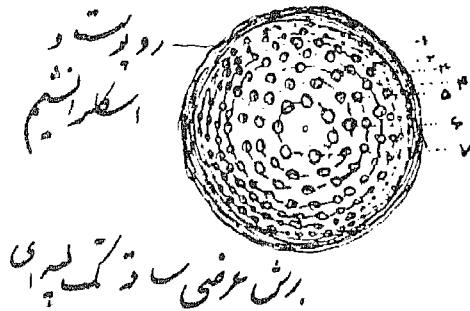
میدهد و یاحلقه کاملی درست میکند. بافت دور مغزی ممکن است یك حلقه کامل (آبکش داخلی در اغلب پیوسته گلبرگان) و یا فقط درچند نقطه زیر دسته‌های آوند آبکش تولید نماید(۱) .

مریستم آوندی -۱- دراکثر دولپه‌ها و بعضی تك لپه‌ها دسته‌های آوندها بشکل حلقه‌هائی دیده میشوند که در آنها اشعه مرکزی نیز وجود دارد ۲- در اکثر تك لپه‌ها

وضعیت دستجات آوندی
در یك ساقه تك لپه

ش — ۱٤۲

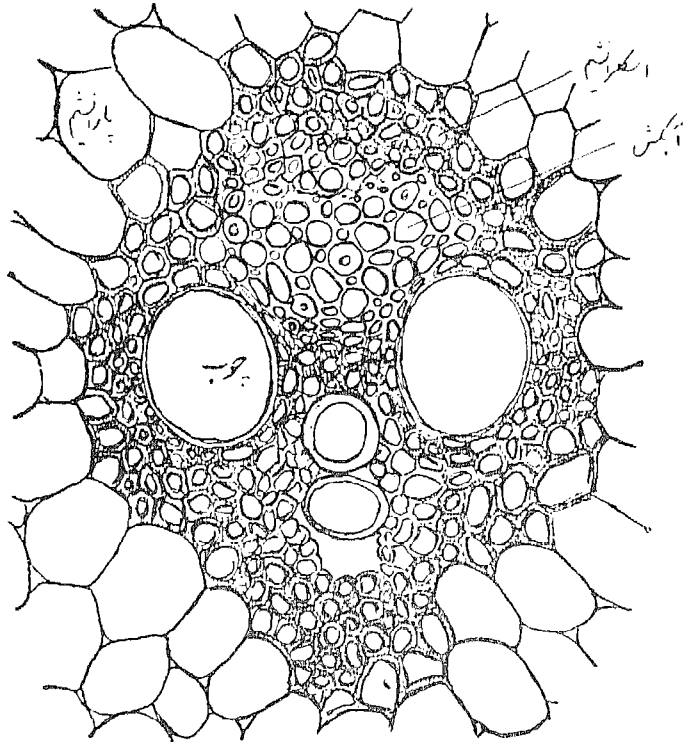
روپوست و
اسکلرانشیم

برش عرضی ساقه تک لپه ای

دستجات آوندی منظما
روی هفت دایره متحدالمرکز قراردارند

ش—۱٤۱

و بعضی دو لپه ها مریستم آوندی تولید شماره زیادی آوند های آبکش - چوبی مینماید که بطور نا منظمی ازپریسیکل تا محور ساقه پراکنده شده‌اند . دراین حالت ساقه فاقد مغز میباشد ودرفاصله دسته‌های آوندهامریستم دورمغز یافت میشود.مجموع هردستهٔ آوند ها بشکل V در آمده و دربین دوشاخه آن آبکش جا گرفته . معمولا در گیاهان ایران دور هردسته را یك تیکه فیبر چوبی احاطه نموده ودرزیرهردسته نیز حفره ای دیده میشود .

1 - Circum médullaire

بایددانست که اکر چوب کاملا آبکش را احاطه کرده باشددسته را کنسانتریك(۱)
وبعکس درصورتی که چوب فقط ملصق به آبکش باشد دسته‌ها را کلاترو نامند(۲) نامند

– برش عرضی یك دستهٔ آوندی ساقهٔ ذرت
در اینجا سوراخهای درشت چوب ودر بالاو پائین آن آوندهای آبکش دیده میشود

ش – ۱٤۳

خلاصه مشخصات ساقه دولپه‌ها :

۱) قرینه آسه‌ای

۲) روپوست روزنه‌دار

۳) ابعاد نسبی پوست واستوانه مرکزی (عکس ریشه که استوانه مرکزی خیلی کوچك وپوست بزرگ است)

---

1 - Concentrique 2 - Collatéraux

٤) چوب گریز ازمرکز (آوندهای بزرگ بطرف خارج)
٥) دسته‌های آبکش ـ چوب (بعکس ریشه که باید گفت آبکش وچوب زیرا ازیکدیگر مجزا هستند) .
٦) دسته‌ها حلقه تشکیل میدهند (مخصوص دولپه‌ها)
۷) نمو کم مغز .
۸) عدم وضوح آندودرم .

خواص ساقه تك لپه‌ها :

۱) فقدان طبقه موالده (پس فقدان ساخت)
۲) دسته‌ها متعدد و در چند دایره بزرگترها درداخل ، گاهی چوب آبکش را احاطه میکند .

ساخت دومی ساقه

بافتهائی که‌تابحال درساقه از آنهاصحبت نمودیم ازمریستم انتهائی‌تولیدوچنانکه دیدیم قطر ساقه تقریباً همیشه ثابت میماند .

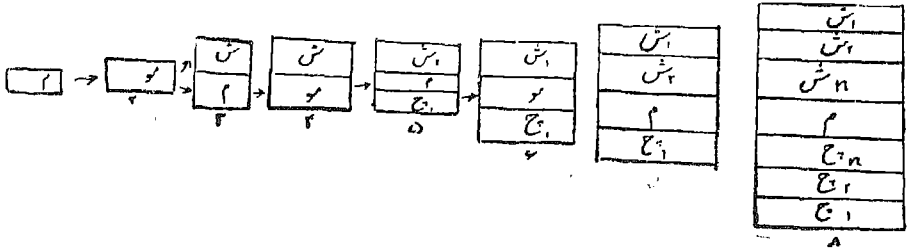
این‌حالت یعنی ثابت‌ماندن قطرساقه درخیلی ازتك‌لپه‌های علف‌مانند دیده‌میشود دراین‌قسم گیاهان شماره شاخهای برگ‌دار همیشه ثابت‌است وقطر آوندها نیز بمرور ایام زیاد نمیشود بعکس دولپه‌ها که ساختمان اولیه آنها بهمان‌وضع‌قدیم باقی نمی‌ماند یعنی بافتهای جدید دیگری به بافت های ساختمان اولیه گیاه اضافه شده بتدریج گیاه قطور میشود دراینحالت بافتهای تازه‌ای که باعث قطورشدن گیاه میشوند بعوض آنکه مریستم انتهائی آنها را تولید نماید دریك ناحیه معینی ازساختمان اولیه تولید میشوند که درآنجا یاخته‌ها یك‌طبقه پیوسته ومتصلی‌تشکیل وبسرعت تقسیم‌میشوند . مجموعه یاخته‌های مزبور راکه‌تقریباً همیشه‌درحال تقسیم‌هستند **طبقه مولده** نامند وبافت‌های حاصله‌را بافت‌های دومین واین‌ساختمان‌را **ساخت دومین** نامند .

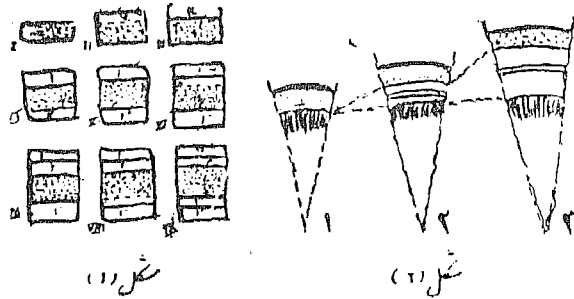
طرز کار طبقه‌مولده ـ یك یاخته این طبقه مثلاً م رشدنموده (مو) پس‌از تقسیم دویاخته ش و م بدست میآید . یاخته م مجدداً یك یاخته مولده شده یاخته مورا تولید میکنند (٤) که‌بدویاخته ۱ش و ۱ج تقسیم‌میشود(٥) . مجدداً یاخته م نمو نموده ۲ش

تولید میشود وغیره . . . بعداز n تقسیم م دو ردیف یاخته میدهد که هریك شامل n یاخته باشد :

ردیف ۱ : ۱ش ۲ش ۳ش nش ؛ ردیف ۲ : ۱ج ، ۲ج ، ۳ج ، nج .

درهریك ازدو دریف مزبور جوانترین یاخته‌هانزدیك طبقه مولده است .(ش ۱٤٤)

ش — ۱٤٤

اقسام طبقه مولده ـ درساقه دولپه‌ها معمولا دوقسم طبقه‌مولده موجود است : (۱) آبکش ـ چوب (۲) چوب پنبه و پوست .

۱) طبقه‌مولده آبکش چوب ـ این طبقه کـه بین آبکش وچوب نخست واقع

۱ـ طرزعمل یك یاخته منطقه مولده

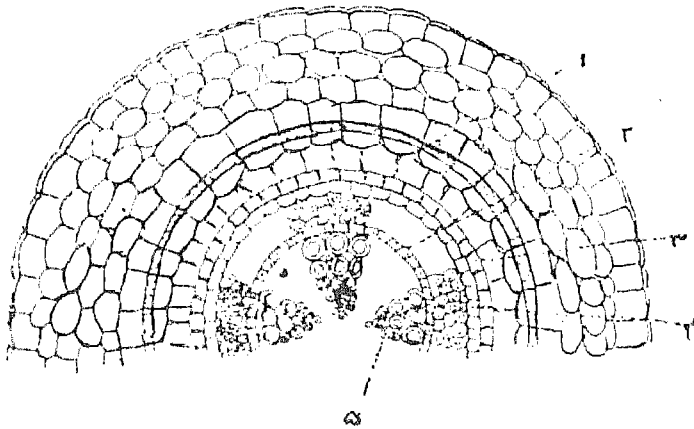
۲ـ نمایش نتیجه عمل منطقه مولده درقسمتی ازساقه

ش — ۱٤٥

است (درساقه مو بخوبی دیده میشود) از خارج آبکش واز داخل چوب‌پنبه میدهد کاراین طبقه ازبهار شروع وتاآخر پائیز ادامه دارد یعنی تمام زمستان‌را متوقف مانده

از بهار آتیه ازنو شروع به کارمیکندباین‌ترتیب که ازخارج یك‌حلقه آبکش‌دیگر تولید وآبکش‌های ماقبل‌خوررا بخارج میراند ، ازداخل نیز یك‌حلقه جدیدی چوب‌تولید و چوب‌های‌متعلق به‌ساخت‌پیش‌بطرف‌مرکز ساقه رانده میشوند . درگیاهانی که‌دستجات آوند حلقه تشکیل نمیدهند طبقه مولده نیزفقط بین چوب وابکش دیده میشود .

درساخت دوم ساقه قسمت‌های زیر دیده میشود :

۱ــ آوندهای **چوب** ۲ واسکلرانشیم که پارانشیم‌چوب آنهارا احاطه‌نموده، بین آوندها اشعه مرکزی دیده میشود که به‌دنباله اشعه‌مرکزی آبکش بخارج ادامه‌دارد. چون آوندهای حلقوی و مارپیچی ازمشخصات چوب‌است پس درساخت گیاهان مسن فقط آوندهای منقوط ، مخطط و مشبك دیده میشود .

برش عرضی ساقه بالایه های زایندهٔ پوست واستوانه مرکزی
۳ و ٤ حد داخلی پوست و دایره محیطیه

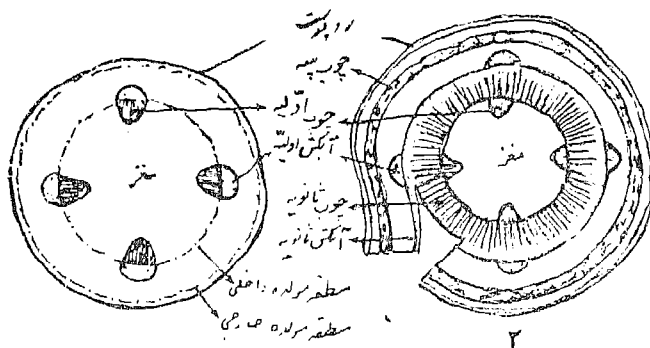
ش ـ ۱٤٦

۲ ــ **آبکش ۳** که مانند بالا معمولا شامل یاخته‌های‌نامساوی وبزرگ آبکش، الیاف اطراف آبکش (سلولزی) وپارانشیم آبکش است .

بین دو آبکش مجاور اغلب یاخته‌هائی(۱) عدسی مانند یافت میشود که درون

۱ــCampagnes

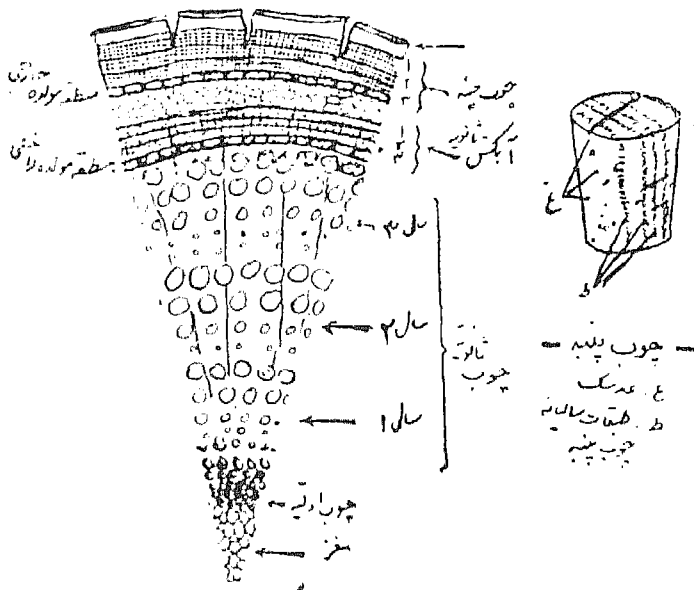
آنهارا بایکدیگر مربوط میسازد . چنانکه گفته شد طبقه مولده سالی یکمرتبه (بهار) بکار می‌افتد پس‌ازاینقرار گیاهی که n سال ازعمرش گذشته باشد دارای n حلقه چوبی n حلقه آبکش‌است‌ولی‌چوبش واضح‌تر بنظرمیآید . چون‌مقدارشیره دربهارفراوان‌تر وفشارش زیادتر است آوندها دراین فصل گشاد وبافت استحکامی کم است . چوب بهار روشن‌تر ازچوب پائیز است . درکشورهای گرم تشکیل طبقات آبکش چوب بستگی به‌بارندگی دارد یعنی عده حلقه‌ها هیچوقت ثابت نمی‌ماند .

ستبرای حلقه‌های سالیانه چوب برحسب سن گیاه (درگیاه جوان ستبراتر) و جنس چوب آن (درتبریزی که‌چوب نرم‌است ضخامت‌حلقه‌های‌سالیانه به۲ـ۱سانتیمتر

۱ـ نمایش مناطق مولده داخلی و خارجی در برش ساقه
۲ ـ نمایش همان ساقه پس از یکسال در قسمت چپ شکل پوست ساقه کنده شده است

ش ـ ۱۴۷

میرسد ، نارنج چندصدم میلیمتر) متفاوت‌است . هرقدر حلقه مزبور ضخیم‌باشد سطح برگ نیز پهن و بزرگ است (بستگی به تعرق هم دارد) در سالهای خشك حلقه‌ها نازك ودرسال‌های بارانی ضخیم‌است . درسرازیری‌ها شماره شاخه و ریشه‌های قسمتی ازگیاه که متوجه فراز است زیادتر از قسمتی‌که متوجه شیب شده است وحلقه ها نیز ضخیم‌تر می‌گردند.

در ساقه‌های جوان چوب هم جور و روشن‌است‌درصورتی که درساقه‌های مسن

چوب شامل دوقسمت کم و بیش متمایز ازهم میباشد : ۱ـ قسمت برونی(۱) وروشن که حاوی شیره است ۲ ـ قسمت درونی(۲) (یادل) که بمنزله اسکلت درخت بوده وچون کربن و اکسیژن دارد هنگام سوختن گرمای بیشتری میدهد . ولی خوشرنگ بوده و ازنظر صنعت حائز اهمیت زیادی است(آبنوس و آکاژو سرخ هستند)داخل آوندهای مسن

۱ ـ نمایش قسمت های مختلف برش بخشی از ساقه سه ساله ۲ ـ یک چوب پنبه در بطری و نمایش عدسک و طبقات سالیانه چوب پنبه در آن

ش ـ ۱۴۸

بعضی از گیاهان را برجستگی‌هائی موسوم به‌تیل(۳) مسدود میکند که هر کدام از نمو تدریجی یک یاخته چوبی داخل یک آوند حاصل شده .

این برجستگی داخلی ممکن‌است (در آوندهای جوان) درنتیجه سقوط برگ و پیدایش زخم یا چین خوردگی روی آوند پیداشود . شماره آنها اگر زیادباشدحفره داخلی چوب کاملا پرمیشود .

---

thylles - ۳ coeur - ۲ aubier - ۱

قطور شدن ساقه بعضی تك لپه ها و بازدانگانـ در تك‌لپه‌هائی (۱) که‌ساقه‌قطور میشود یاخته‌های پریسیکل تقسیم شده از خارج مریستمی تشکیل میشود که از داخل

ش ـ ۱٤۹

وخارج بافت پارانشیمی‌میدهد (گریز ازمرکز) . بعضی‌ازیاخته‌های این‌بافت۲مریستم۳

1– Dioscoraceae ، Agave ، Yucca ، Dracaena

را تشکیل و بدینطریق دستجات آبکش-چوب بدستمیاید ، بافت پارانشیمی اطراف آوندها (ناهنجار) بتدریج سخت (چوبی) میگردد . در بازدانگان نیز آوندها از پریسیکل بوجود میآید .

ساختمان دوم ناهنجار در بعضی دو لپه ها _ در بعضی دو لپه‌ها(۱) ابتدا یك طبقه مولده هنجار تشکیل و پس از تولید دستجات آبکش - چوبی معمولی از کار افتاده طبقه دیگری تشکیل میشود که منشاء آن پریسیکل است این طبقه مولده نیز پس از تولید یك حلقه آبکش-چوبی (جدا) مجدداً از کار افتاده طبقات مولده دیگری بتدریج پیدامیشوند .

۲ _ **طبقه مولده چوب پنبه-پوست یادور پوستی** . این طبقه مولده خارج طبقه آبکش - چوبی (خارج آبکش) است . طرز کار آن طوری است که از خارج چوب پنبه (نمو بطرف مرکز) و از داخل پارانشیم۲ شبیه پوست۱ تولید میکنند (نمو گریز از مرکز) . این پوست دوم راکه در آن مانند پوست نخست مواد ذخیره یا سبزینه جمع میشود فلدرم(۲) نامند . در ریزم‌ها نمو این پارانشیم دوم خیلی زیاد است . هنگامیکه درنتیجه پیدایش حلقه‌های آوندی قطر قسمت داخلی ساقه زیادمیشود وجای کافی برای پوست نخست و روپوست باقی نمی‌ماند طبقه مولده چوب پنبه - پوست برای ترمیم و جبران اولی بکارمیافتد باین ترتیب ازخارج چوبٌ پنبه میدهد که جای روپوست ازبین رفته راگرفته همان کار محافظتی را انجام می‌دهد و از داخل نیز پارانشیم تولید میشود که درخود مواد ذخیره نگاهداری میکنند (یعنی همان کار پارانشیم نخست) . این طبقه مولده محل مخصوصی ندارد و برحسب گیاهان مختلف جای آن تغییر پذیر است مثلا در درخت گلابی روپوست ، در تبریزی طبقه زیر روپوست و در مو پریسیکل کار این طبقه‌را انجام میدهد .

در تیره ملاستماسه(۳) پریسیکل (ساده وهمجور) چوب پنبه میدهد .

درمو نیز پریسیکل (که شامل یك قوس فیبر است) چوب پنبه میدهد باینطریق

۱- Amaranthus ، Nyctaginaceae ، Chenopodiaceae

۳- Mélastomaceae ۲ -Phelldoerme

که‌طبقه درون آن که پارانشیمی است (بین‌دستجات) پس‌ازتقسیماتی‌چند به‌چوب‌پنبه تبدیل میابد .

بطورخلاصه‌درهر گیاهی که‌پریسیکل‌بشکل‌حلقه‌ای‌از بافت‌استحکامی(اسکلرانشیم یاگاهی فیبر) بوده وداخل آن پارانشیم یافت شود ، ازاین پارانشیم چوب‌پنبه بوجود میاید وقسمت‌های‌سخت برونی وپوست میافتد مانند زرشك(۱) ، پیچ ، میخك وغیره . کاراین‌طبقه مولده معمولادرهردوطرف‌مساوی‌استولی ممکن‌است ازیك‌طرف پی‌درپی تقسیم ولی از طرف دیگر فقط یکمرتبه تقسیم شده باشد . چنانچه اغلب دیده میشود شماره طبقات چوب‌پنبه بیشتر از پوست‌است . برش یاخته‌های چوب‌پنبه مربع‌مستطیل است ومنظم ، دیواره آنها نازك وهسته پروتوپلاسم بزودی ازبین‌رفته جای آنهارا هوا پر میکند .

یاخته‌های فلدرم یاپوست ، شبیه پوست نخست است و چنانکه اشاره شد جای پوست نخست را (که‌میافتد) می‌گیرد. پس‌از این‌رومعلوم میشود که چوب‌پنبه دورساقه پوششی تشکیل‌میدهدوبافت‌های داخلی را ازقسمت‌های خارجی یعنی پوست نخستو روپوست جدا میسازد (بهار) چون یاخته های چوب‌پنبه مرده و مانع رسیدن غذا به پوست نخست و روپوست میشود اینها از ساقه جدا و بزمین میافتند به‌طریقی که سطح درخت‌را فقط چوب‌پنبه میپوشاند (پائیز) . کاراین‌طبقه مولده ازبهار تاپائیزاست یعنی پس‌از دوسال دولایه فلدرم و دولایه چوب‌پنبه درست شده طبقه مولده معمولا هرچند سال یکمرتبه ازکار افتاده طبقه دیگری در داخل آن جایگزینش‌میشود (دربعضی‌از درختان مانند شبجرالنبع تمام‌عمرکار میکنند) گاهی در یك درخت دوقسم چوب‌پنبه (حاصله ازطبقات مختلف) دیده میشود .

مثلا در درخت چوب‌پنبه طبقه اول چوب‌پنبه حاصله یا نر (وقتی که درخت۱۵ ساله شد) قابل‌استعمال نبوده طبقه دوم یا ماده چون سخت‌تر وبهتر از اولی‌است بکار

۱- Berberis ، Loniceras ، Dianthus ، Silene ، Mahonia
Clematis

برده میشود . این چوب پنبه بعد از ۱۲ سال که موقع کندن آن است ضخامت آن به چندسانتیمتر میرسد . درخت چوب‌پنبه ممکن است ۲۰۰سال عمر کند . این‌بافت‌مرده درختان را وان‌تیگم(۱) ری‌تی‌دم(۲) نامید که برسه‌قسم‌است : **پایا، پرهونی، پولکی**

۱) **پایا**ـ مانند چوب پنبه درخت‌بلوط،توت واقاقیاکه همیشه‌دورساقه رااحاطه نموده وچون‌دراین‌ساقه‌ها ساخت‌های داخلی‌متعدد باعث‌قطورشدن آنها است شکافهائی در ری‌تی‌دم تولید میشود .

۲) **پرهونی** ـ مانند چوب پنبه ساقه مو که بشکل حلقه‌هائی دورساقه رااحاطه میکند (برای‌دیدن حلقه‌هاکافیست شکافی به‌پوست درخت‌دهند تایك‌حلقه جداشود)

۳) **پولکی**ـ مانند چنار که چوب‌پنبه‌بشکل‌قطعاتی پولکی‌جدا ومیافتد. علت‌این شکل مخصوص تیکه‌ها این است که طبقه‌مولده‌پریدرم (۳) یا روپوست بعوض آنکه حلقه‌ای تشکیل دهد شبیه قطعاتی است که بتدریج پیداوقسمت معینی ازسطح ساقه‌را فرا میگیرد .

اقسام‌مختلف‌چوب‌پنبه ـ معمولا دوقسم چوب پنبه‌دیده میشود:۱ـ سست(چند گوشه‌ای، دیواره نازك)که محکم‌نبوده وزودخورد میشود .

۲ ـ سخت مانند بید (مستطیل و پهن وحاوی‌ماده‌ای قهوه‌ای و کدر) که‌دیواره یاخته ستبرا ونزدیك‌هم‌است در این درختان طبقات چوب پنبه بتدریج ازیکدیگر سوا می‌شوند درصورتی که‌درنوع نخست‌یاسست چوب‌پنبه که فقط شامل‌یك یادوطبقه‌است بزودی از بین میرود‌در بعضی‌ازدرختان(غان) هردونوع چوب پنبه وجود دارد .

Periderme - ۳ Rhytidome - ۲ Van Tieghem - ۱

برش عرضی ساقه کدو
Cucurbita Pepo
ش — ۱۵۱

برش عرضی ساقه کدو
Cucurbita Pepo
ش — ۱۵۲

یاخته های چوبی شده بین آوندها
آوند چوبی
آوند چوبی
بافت استحکامی
بافت استحکامی
چوب
بافت استحکامی
شعاع مغزی
شعاع مغزی
برش عرضی قسمتی از آوندهای ساقهٔ اقاقیا
Robinia Pseudacacia

ش — ۱۵۳

طبقهٔ مولده
پارانشیم سبزینه دار
بلور
اسکلرانشیم و آوند
آوند
شعاع مغزی

ش — ۱۵٤

Robinia Pseudacacia.

ش — ۱۵۵

Robinia Pseudacacia.

ش — ۱۵۶

Helianthus annuus

ش — ۱۵۷

اسکلرانشیم
آبکش
طبقه مولده
چوب
چوب
طبقه مولده
برش عرضی ساقه آفتاب گردان
یاخته های پارانشیمی مابین دستجات
Helianthus annuus

ش — ۱۵۸

روپوست
کلانشیم
پارانشیم غیر منظم
کلانشیم
پارانشیم سبزینه دار
اسکلرانشیم
آبکش
چوب
چوب
برش عرضی ساقه آفتاب گردان
برش عرضی ساقه آفتاب گردان
Helianthus annuus

ش — ۱۵۹

پارانشیم
آبکش
طبقه مولده
چوب
پارانشیم
چوب
پارانشیم حفره دار بین آوند
برش عرضی ساقه آفتاب گردان
Helianthus annuus.

ش— ۱۶۰

اسکلرانشیم
آبکش
پارانشیم
طبقه مولده
چوب
یاخته های پارانشیمی بین دستجات آوند
Helianthus annuus.

ش— ۱۶۱

آبکش
پارانشیم
آبکش
آبکش
طبقه مولده
چوب
پارانشیم (یا بافت اسفنجی) اطراف چوب
شعاع مغزی
آبکش و چوب در ساقه آفتاب گردان
Helianthus annuus

ش — ۱٦۲

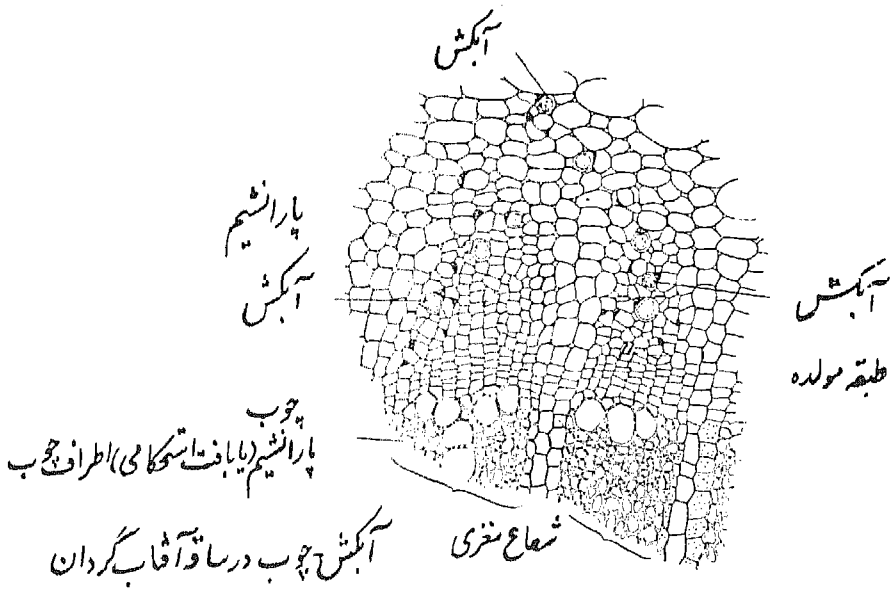
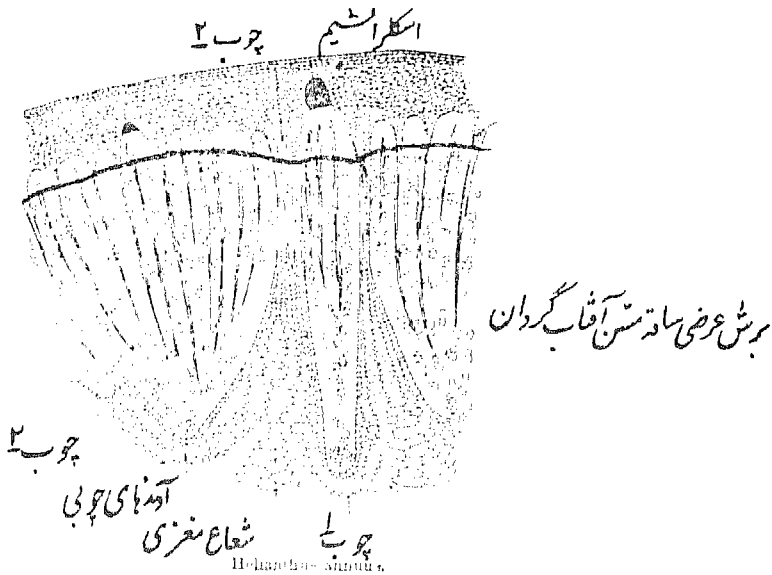
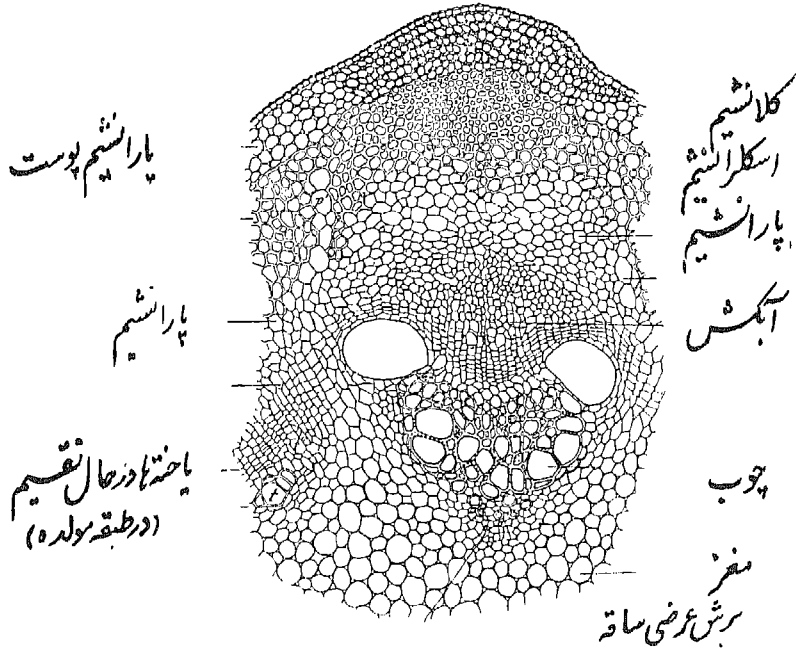
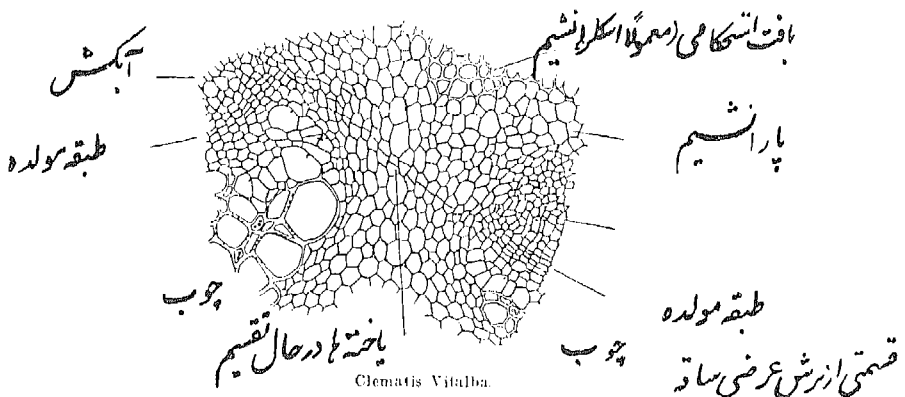
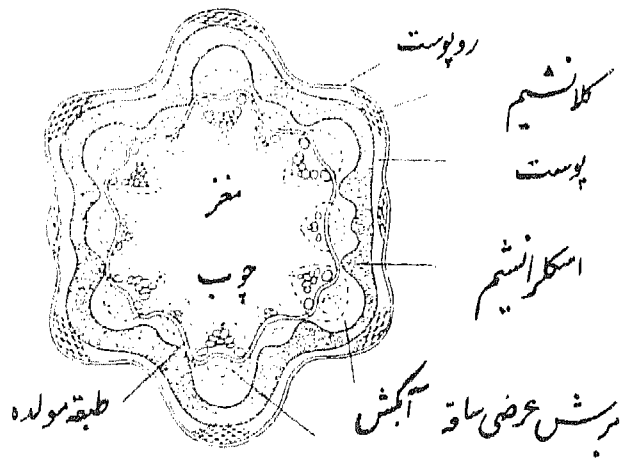
چوب ۲
اسکلرانشیم
برش عرضی ساقه مسن آفتاب گردان
چوب ۲
آوندهای چوبی
شعاع مغزی
چوب ۱
Helianthus annuus

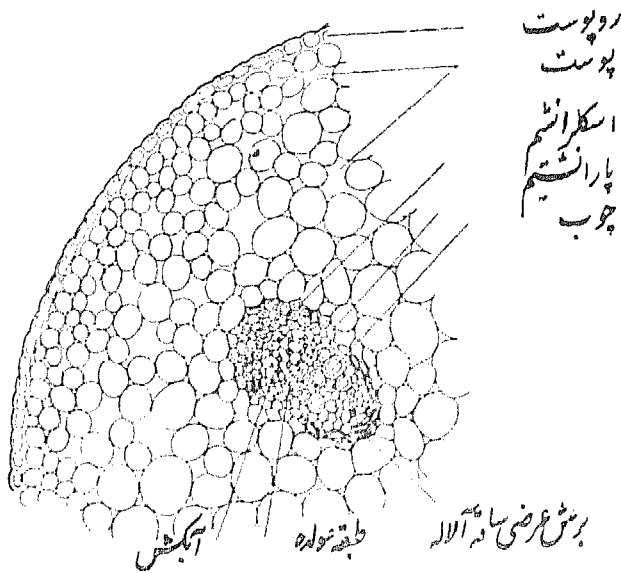
ش — ۱٦۳

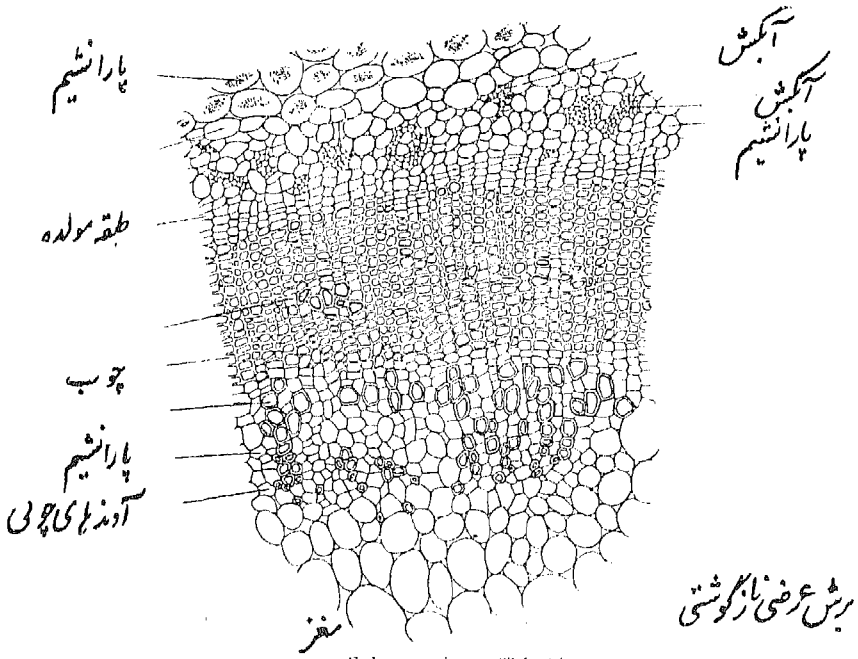
Clematis Vitalba.

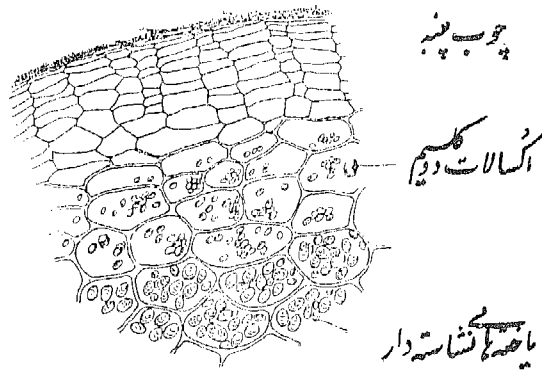
ش — ١٦٤

Clematis Vitalba.

ش — ١٦٥

Clematis Vitalba

ش — ۱٦٦

Ranunculus repens

ش — ۱٦٧

Sedum maximum (Telephium)

ش — ۱٦۸

Solanum tuberosum.

ش — ۱٦۹

Lamium maculatum

ش— ۱۷۰

Stachys silvatica

ش— ۱۷۱

روپوست
پارانشیم سبزینه‌دار
قسمتی از برش عرضی ساقه سیب
کلانشیم
پارانشیم
کلانشیم
Pirus malus

ش – ۱۷۲

روپوست
پارانشیم نرده‌ای
آبکش
چوب
پارانشیم سبزینه‌دار
حفره آبکش
حفره
آوند چوبی
پارانشیم
اسکلرانشیم
برش عرضی ساقه
Juncus conglomeratus.

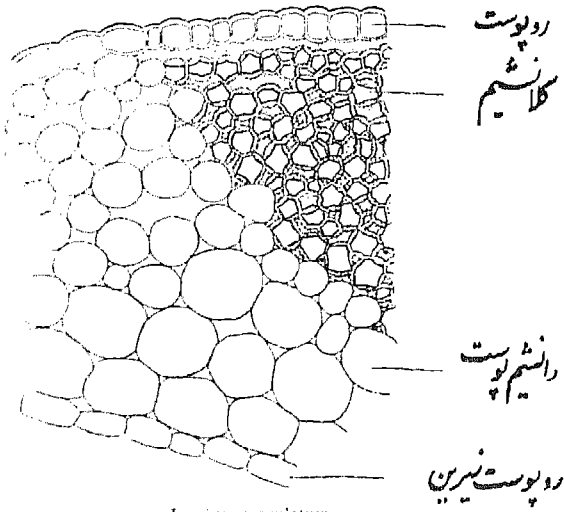
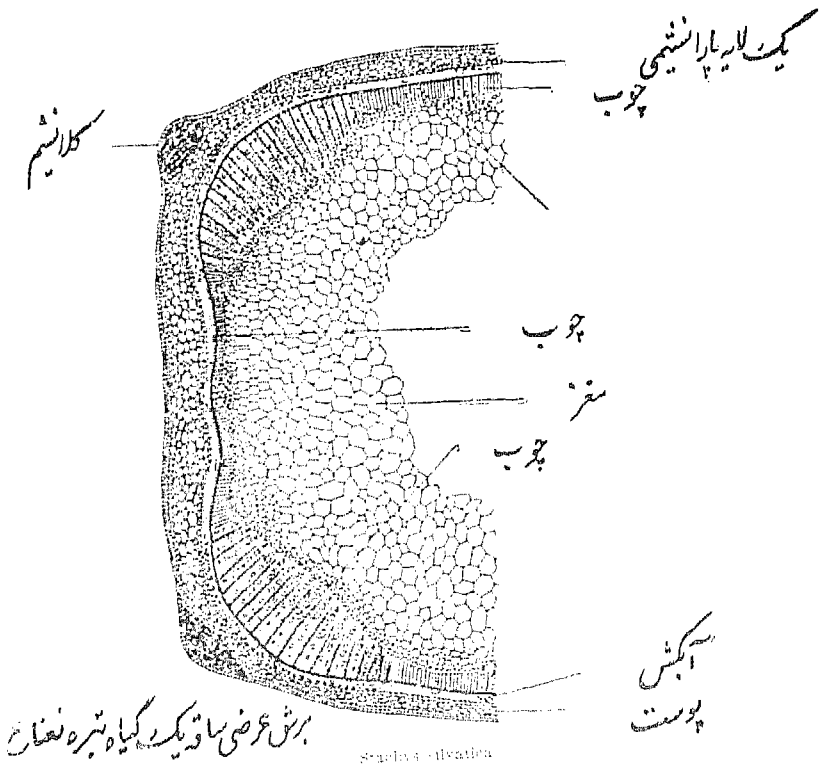
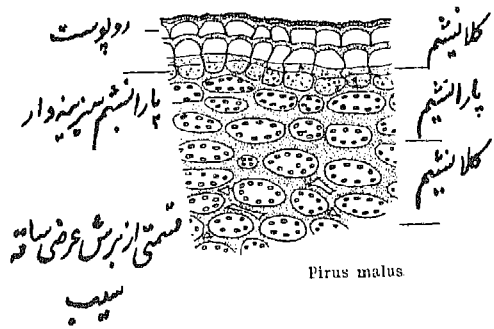
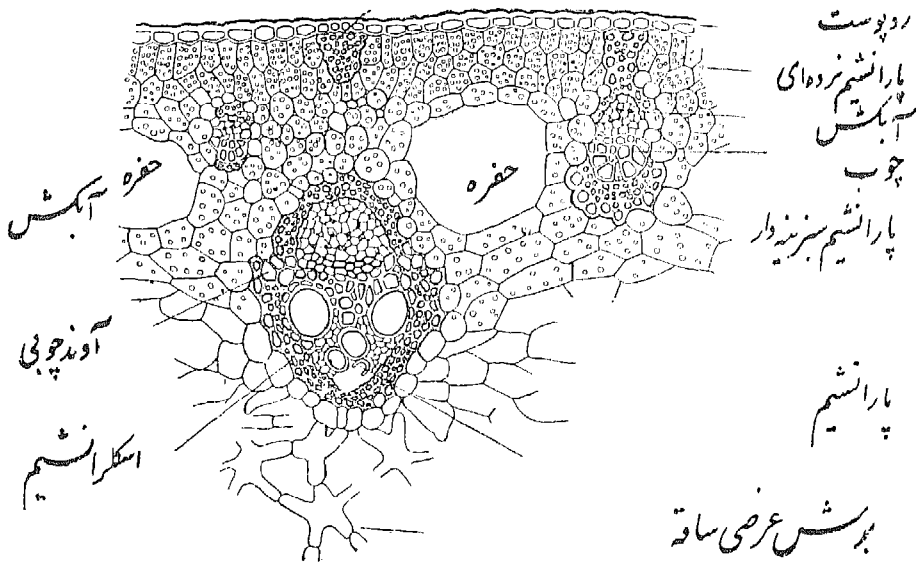
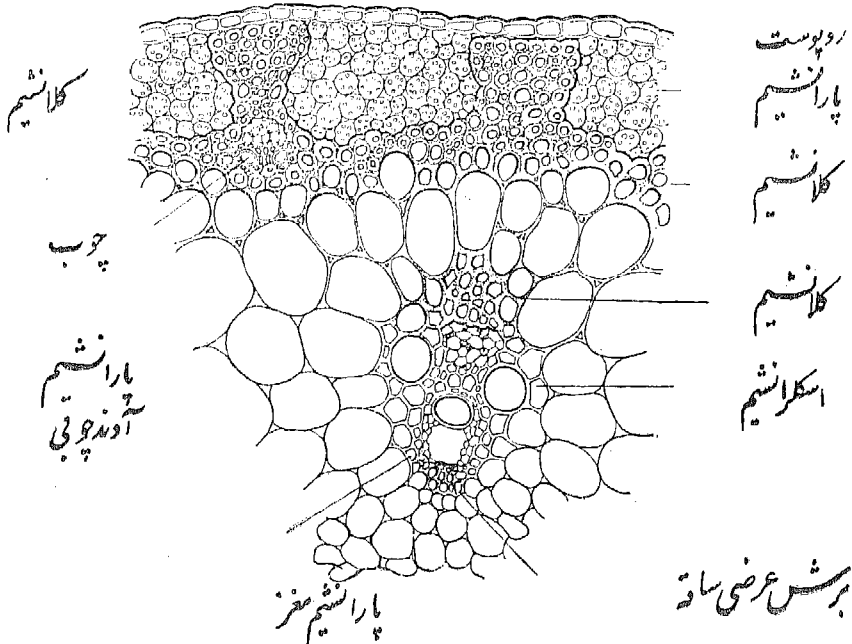
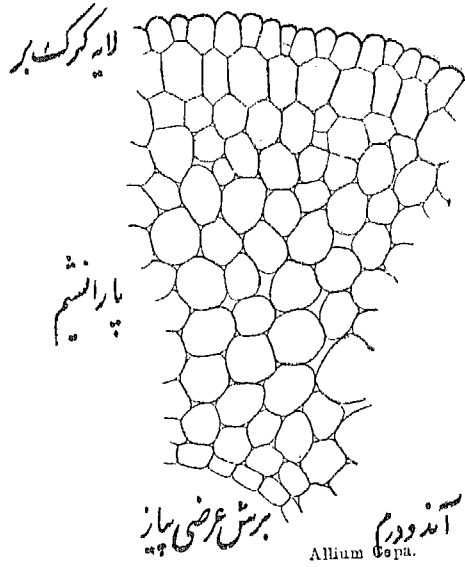
ش— ۱۷۳

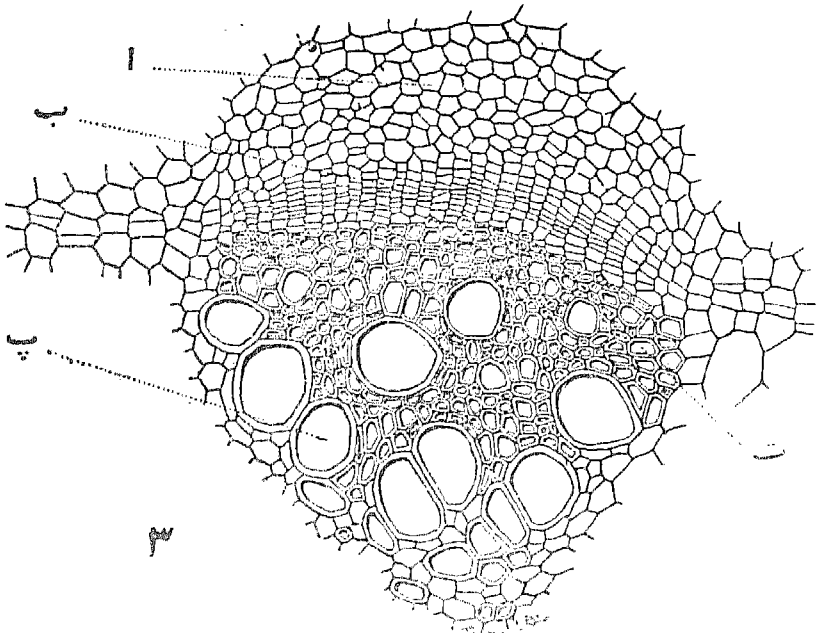
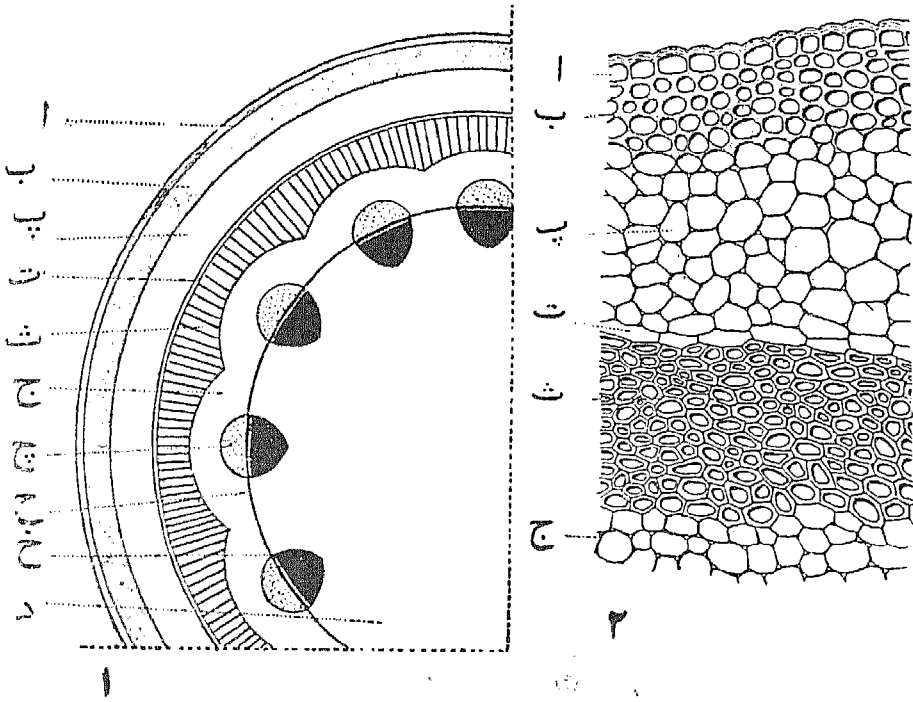
Salix viminalis

ش — ١٧٤

Clematis ...

ش — ١٧٥

ش — ۱۷٦

Teil eines Querschnittes durch den Halm von Secale cereale.

ش — ۱۷۷

ش— ۱۷۸ برش عرضی ساقهٔ زرآوند

برش عرضی ساقه زراوند

ARISTOLOCHIA

۱- تصویر قسمتی از برش عرضی

الف روپوست épiderme

ب کلانشیم Collenchyme

پ پوست écorce

ت آندودرم Endoderme

ث اسکلرانشیم مربوط بمنطقه محیطه Sclerenchyme pericyclique

ج پارانشیم مربوط بمنطقه محیطه Parenchyme pèricyclique

چ آبکش Groupe criblé

ح طبقه مولده Assise génératrice

۲- قسمتی از پوست écorce

الف ـ روپوست épiderme

ب ـ کلانشیم Collenchyme

پ ـ پارانشیم پوست Parenchyme cortical

ت ـ Endoderme

ث ـ اسکلرانشیم دایره محیطیه Sclérenchyme péricyclique

ج ـ پارانشیم دیره محیطیه Parenchyme pericyclique

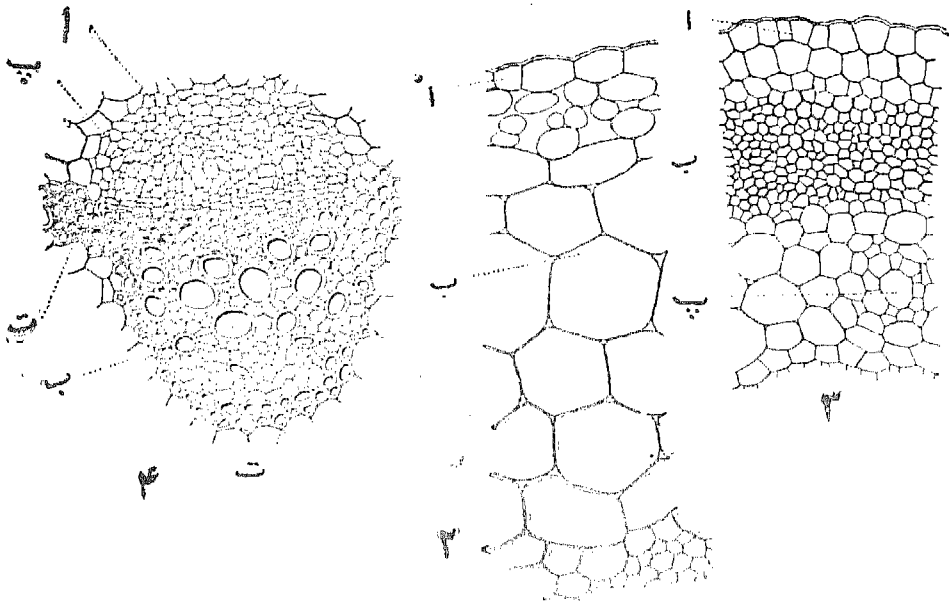
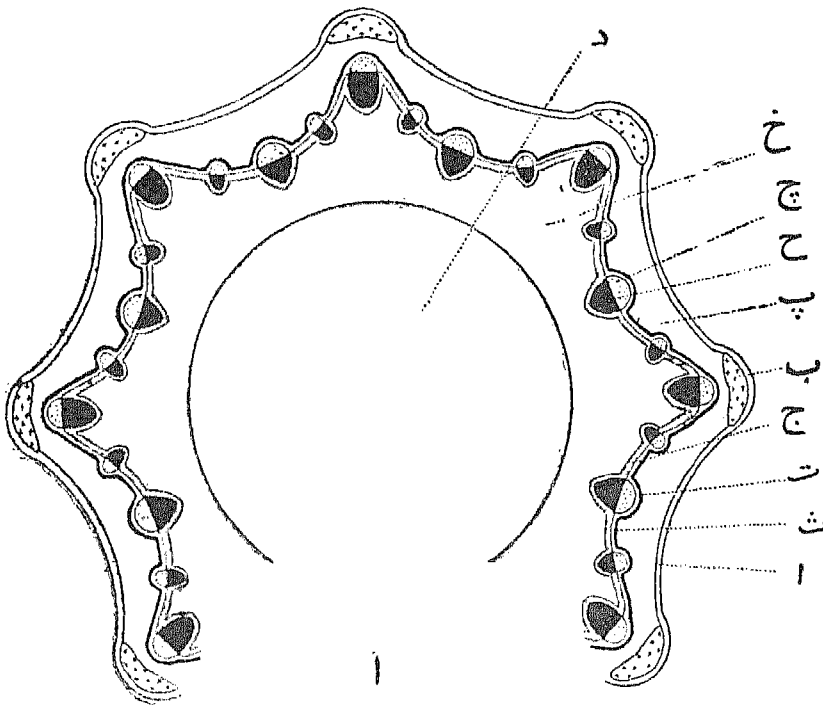
۳- دستجات آبکش ـ چوب

الف ـ آبکش

ب ـ طبقه مولده وادامه آن parenchyme interfasciculaire

پ ـ آوند چوبی

ت ـ پارانشیم چوبی شده

ش — ۱۲۹ ساقهٔ گلپر

ساقه گلپر

TIGE D'HERACLEUM SPONDYLUM (umbelliferae)

I ـ تصویر کلی برش

الف ـ روپوست épiderme

ب ـ کلانشیم Collenchyme

پ ـ پوست écorce

ت ـ پارانشیم بجای آندودرم

ث ـ دایره محیطیه Pericycle

ج ـ اسکلرانشیم Sclérenchyme

چ ـ دستجات آبکش Groupe criblé

ح ـ آوند های چوب Vaisseaux

خ ـ مغز Moelle

د ـ حفره مرکزی مغز lacune centrale de la moelle

۲ـ قسمتی از پوست که بین دوشیار ساقه قرار دارد

الف ـ روپوست épiderme

ب ـ پوست écorce

۳ـ قسمتی از پوست در منطقه شیار

الف ـ روپوست

ب ـ کلانشیم

پ ـ مجرای ترشح کننده Canal sécréteur

۴ـ یك دستهٔ آبکش ـ چوب Faisceau libéro-ligneux

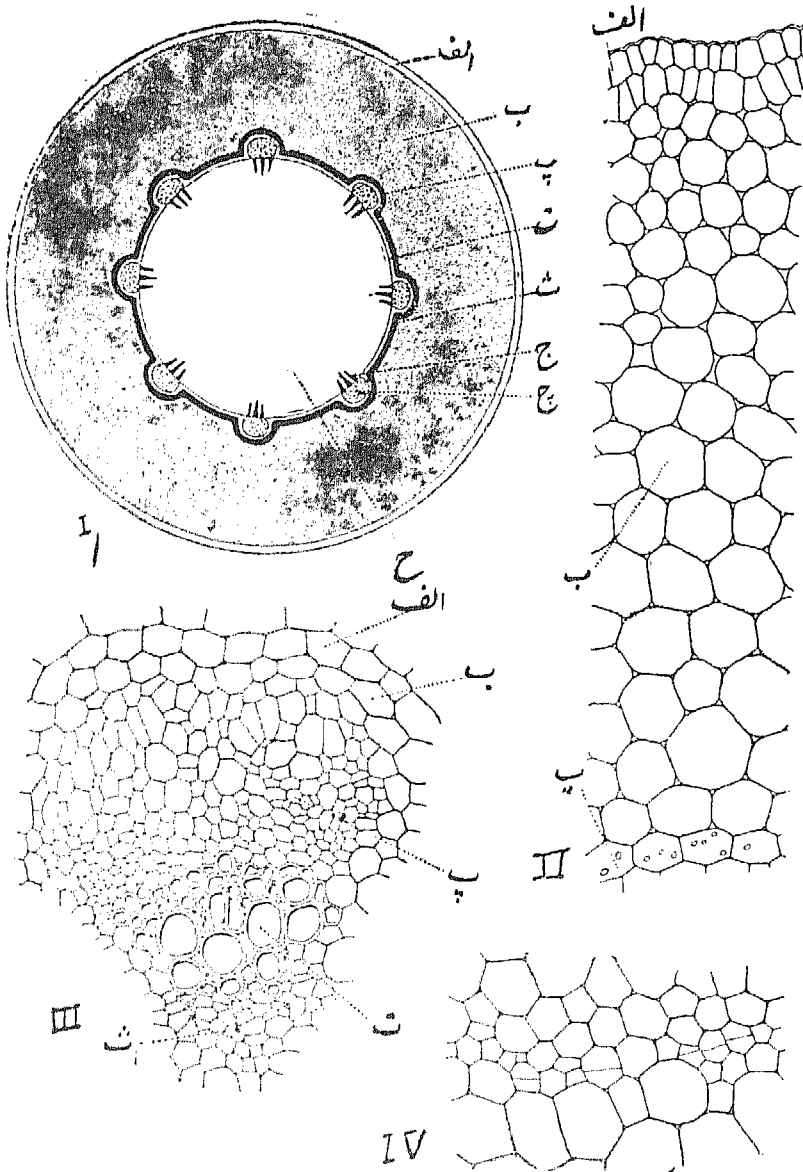
الف ـ دستجات آبکش groupe criblé

ب ـ آوند چوبی Vaisseau

پ ـ طبقه مولده Assisegénératrice

ت ـ اسکلرانشیم Sclérenchyme رابطه بین دستجات آوند

ث ـ (یات پائینی) اسکلرانشیمی که بشکل یك غلاف دستجات رااحاطه می کند .

ش — ۱۸۰

ساقه جوان کرچك

RICINUS COMMUNIS (EUPHORBIACEAE)

۱ــ تصویر کلی برش

الف ـ روپوست épiderme

ب ـ پوست écorce

پ ـ آندودرم endoderme

ت ـ دایره محیطیه Pericycle

ث ـ طبقه مولده آتیه Future assise génératrice

ج ـ گروهان آبکش groupes criblés

چ ـ آوند های چوبی رویهم Vaisseaux suerposés

ح ـ مغز Moelle

II ـ قسمتی از پوست

الف ـ روپوست

ب ـ پوست

پ ـ آندودرم باذرات نشاسته

III ـ یك دسته آبکش ـ چوب خیلی جوان یعنی قبل از پیدایش طبقه مولده

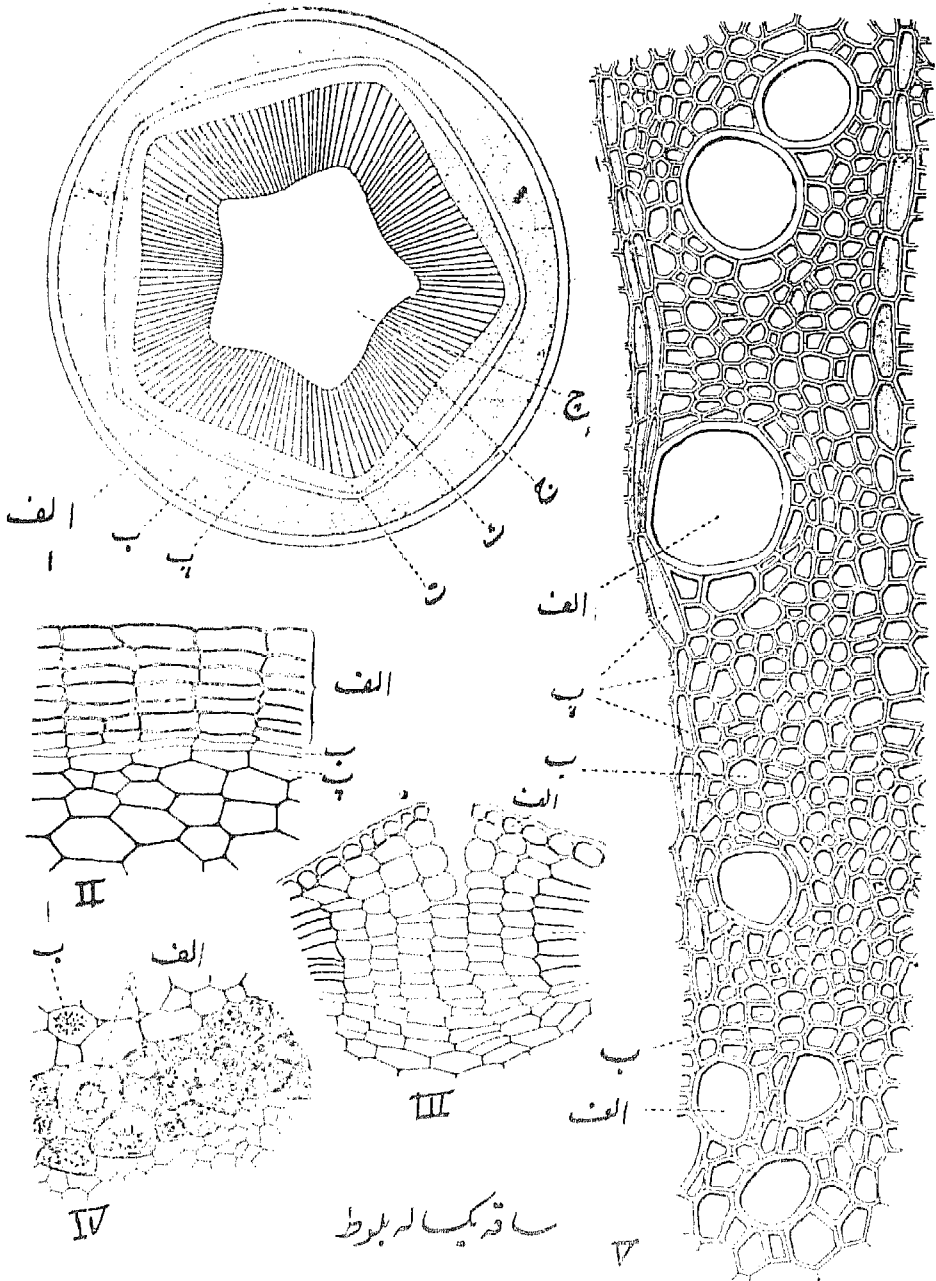
الف ـ آندودرم

ب ـ دایرهٔ محیطیه

پ ـ گروهان آبکش

ت ـ آوند های چوبی رویهم

ث ـ آوند های چوبی درحال از بین رفتن .

IV ـ ابتدای پیدایش طبقه مولده Assise génératrice

Tige de chêne (d'un an)

ش — ۱۸۱

ساقه بلوط یکساله

QUERCUS ROBUR (Cnpuliferae)

I ـ تصویر کلی برش

الف ـ تشکیلات چوب پنبه ـ پوست — Formations subéro-phellodermiques

ب ـ پوست — écorce

پ ـ فیبر های دایرهٔ محیطیه — Fibres péricycliques

ت ـ آبکش — liber

ث ـ طبقه مولده — Assise génératrice

ج ـ چوب — bois

چ ـ مغز — Moelle

II ـ تشکیلات دومی چوب پنبه ـ پوست — Subéro-phellodermiques

الف ـ چوب پنبه

ب ـ طبقه مولده

پ ـ پوست نو — Phelloderme (فقط یك لایه)

III ـ برش یك عدسك جوان — lenticelle

الف ـ روپوست — épiderme

ب ـ چوب پنبه — liége

پ ـ طبقه مولده — Assise génératrice

IV ـ فیبر های دایره محیطیه

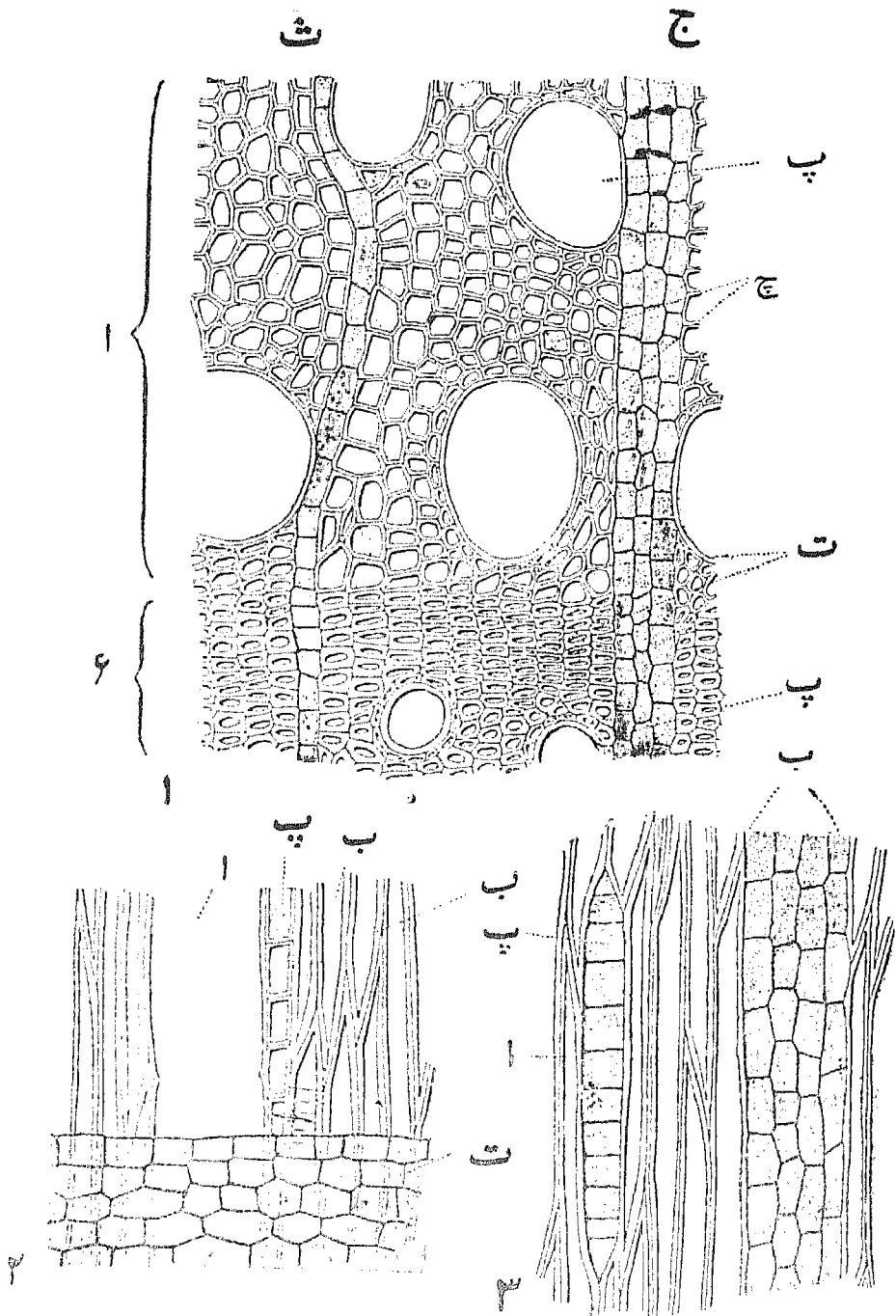
الف ـ — Fibres péricycliques

ب ـ اکسلات دو کلسیم — Oxlate de calcium

V ـ قسمتی از حلقه چوبی

الف ـ آوند های چوب دوم — Vaisseaux du bois secondaire

ب ـ اسکلرانشیم — sclérenchyme

پ ـ شعاع مغزی — Rayon médullaire

ش — ۱۸۲ چوب در ساقه بلوط

چوب درساقهٔ بلوط
QUERCUS ROBUR
(Cupuliferae)

۱- برش عرضی

الف - چوب بهاره　bois du printemps

٦ - چوب پائیزه　bois d'automne

پ - آوند های چوبی　Vaisceaux

ت - فیبرهای چوبی　fibres ligneuses

ث - شعاع مغزی　rayon médullaire　باریك

ج - شعاع مغزی پهن

چ - یاخته های چوبی　Cellules ligneuses

۲ - برش طولی شعاعی　(radiale)

الف - آوند های چوبی　Vaisceaux

ب - فیبر　fibres

پ - یاخته های چوبی

ت - شعاع مغزی

۳ - برش طولی مماس

الف - فیبر

ب - شعاع مغزی پهن

پ - شعاع مغزی باریك

I - تصور کلی برش عرضی
Parenchyme cellulosique
Epiderme
روپوست
پارانشیم سلولزی
اسکلرانشیم
Sclérenchyme
II - برش عرضی پوست (écorce)
روپوست
stomate روزنه
روپوست
groupe crib-lé (Liber)
Bois (vaisseaux)
روپوست
پوست
چوب آبکش
III - برش عرضی یکی از دستجات آبکش - چوب
groupe criblé
آبکش
Parenchyme
پارانشیم
آوندهای چوب روی هم و جانبی
vaisseaux superposés et périphériques
Sclérenchyme
اسکلرانشیم
Un faisceau libero-ligneux
Ruscus aculeatus
(LILIACEAE)
Tige de Petit-Houx
ساقه

ش - ۱۸۳

Triticum repens.

ش — ١٨٤

Triticum repens.

ش — ١٨٥

Triticum repens.

اقسام مختلف ساقه

اقسام مختلف ساقه ـ اقسام معروف ساقه عبارتست از ساقه خزندهٔ، بالا رونده، ویره، زیرزمینی، گوشت‌دار، تیغ.

۱) **خزنده.** ـ دربعضی ساقه‌ها(۱) بین گره‌ها دراز، آوندها گشاد، اسکلرانشیم کم است ، در بعضی دیگر بین گره‌ها کوتاه ، برك کوچك و مقدار بافت(۲) استحکامی کم است . (ش۱۸۷)

ساقهٔ خزندهٔ توت فرنگی

ش ـ ۱۸۷

۲) **بالارونده.** ـ مانند گیاهان پیچ(۳) ولوبیا که تحت‌قاعده منظمی (مثلاازچپ براست) دور تکیه‌گاه یا گیاه دیگری می‌پیچند، اب‌لاب ، پیچ‌امین‌الدوله نیز ازراست بچپ می‌پیچند. دربعضی گیاهان پیچ مانندچون سرعت رشد خیلی‌زیاد نیست فقط‌روی زمین می‌خزند . (ش۱۸۸)

۳) **ویره.** ـ عبارت است ازشاخه‌های جانبی‌یا برگهائی که تغیر شکل داده شبیه

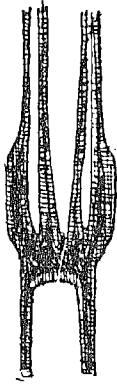
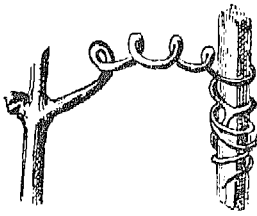
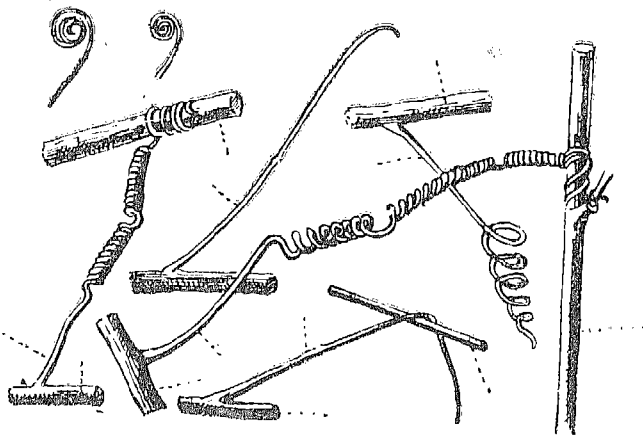
1- Glechoma hederacea 2— Vinca major

3-Convolvulus.

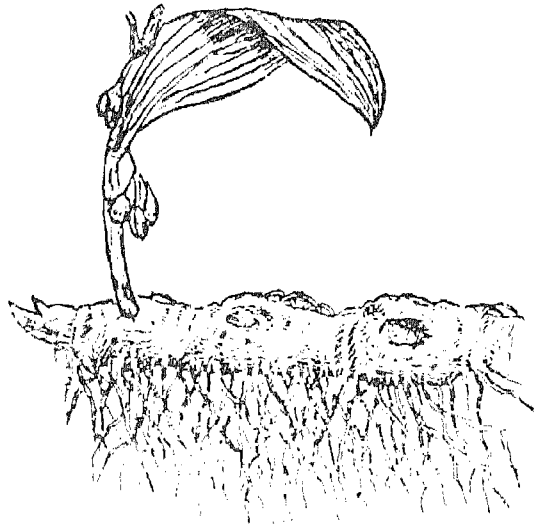
پیچك‌های مخصوصی میشوند.

ش — ۱۸۹

ش — ۱۹۰

ش — ۱۸۸ ساقه بالارونده

ساخت داخلی ویره‌های مو شبیه ساقه است، ویره قابل تحریك است وهمین که

ش — ۱۹۱

تکیه‌گاهی مجاور شود دور آن پیچیده گیاه را بتکیه‌گاه نزدیك می‌کند. قبل از آنکه ویره به گیاه یاتکیه‌گاهی بپیچد ابتدا درانتهای خود حلقه‌هائی تشکیل میدهد که حلقه مجاور تکیه‌گاه بشکل قلابی در آمده وهمین که بان رسید حلقه های دیگر فشرده‌تر شده گیاه رامحکم می‌گیرد. پیچ بعدی درجهت مخالف اولی تولید می‌شود وغیره.(ش ۱۹۰ و ۱۹۱) در گیاهانی که سطح دیوارهائی رامیپوشانند برجستگی هائی مهجمه‌مانند دیده می‌شود. درتمامی پیچها آوندها گشادو بافت استحکامی کم است.

٤) ساقه‌های تو خالی گندم (Chaume) ـ ساقه‌اینهاسخت و تو خالی است و بیشتر دارای گره و بین گره است (شکل ۱۸۹).

ساقه زیرزمینی مهر سلیمان

ش ـــ ۱۹۲

٥) ساقه‌های زیرزمینی ـ مانند ریزوم زنبق که ریشه‌های فراوانی دارد تفاوت این ساقه‌ها باساقه‌های هوائی اینست که سبزینه ندارند. ازریزمها دربهار معمولا یك جوانه ووصل بآن ساقه هوائی پیداشده بلند میشود معمولا پائیز ساقه هوائی خشك شده اثر آن باقی می‌ماند. جوانه نامبرده دربهار آتیه ساقه جدیدی را تشکیل میدهد. ازروی

اثرات ساقه‌های هوائی میتوان سن گیاه را معلوم کرد . پس ریزم یاساقه زیرزمینی (۱) چندسال وساقه هوائی یکسال عمر میکنند . (ش۱۹۲) (ش۱۹٤)

ساخت ریزم کمی شبیه بساخت ساقه تك‌لپه‌ها است باین معنی که شماره زیادی آوند بطرزی نامنظم درداخل آن قرارگرفته ولی شماره اینها کمتراز آوندهای ساقه های هوائی است . پارانشیم چوب سلولزی است و دستجات آوندی فاقد فیبر میباشند. بافت استحکامی در ریزم خیلی کم ولی بعکس بافت محافظتی (چوب پنبه) فراوان است پارانشیم پوست بزرك و حاوی مواد ذخیره مانند نشاسته است .

ساقه زیرزمینی زنب...

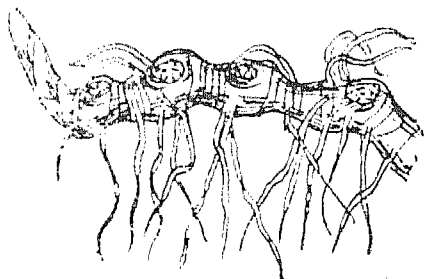
ش - ۱۹۳

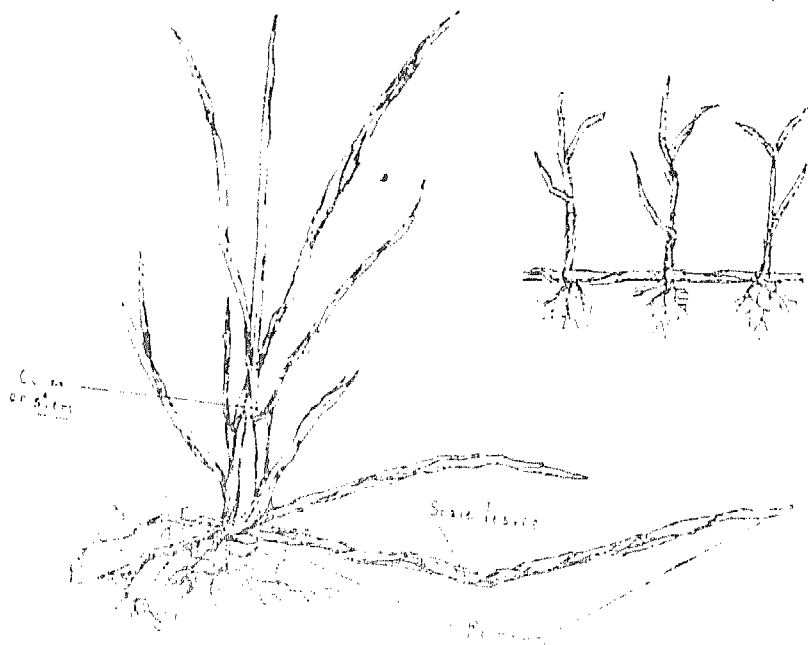
٦) دکمه (یاتوبرکول) نیزیك نوع ساقه زیر زمینی است (شماره آوند های بافت استحکامی کم پارانشیم بزرك وحاوی موادمغذی است) .

در دکمه نمو مغز زیاد است باستثنای دکمه سیب زمینی ترشی (۲) که مغز کوچك و دستجات آبکش - چوب دارای اهمیت زیادی است مواد محتوی در مغز دکمه این گیاه انیولین(۳) میباشد . ساقه برك دارسیب زمینی ازجوانه‌های روی دکمه موسوم بچشم تولید می‌شود .

1— Vivace 2— Helianthus tuberosus 3— Inuline

۷) **ساقه آبزی** ..-مانندنیلوفر آبی(۱) وآلاله(۲)آبی، دراین گیاهان روپوست کوچك و حاوی سبزینه و فاقد روزنه است پوست اینها ضخیم است ودرواکوئل آن

ش — ۱۹٤

حفره ها و مجاری هوا بر زیادی یافت‌میشود حفره‌ها بیکدیگر راه دارند.شماره آوندهاکم‌ودیواره‌شان کاملاچوبی‌نیست.الیاف‌ویاخته‌های چوبی وجودندارد. ساخت۲خیلی بندرت دراینهادیده‌میشودا گرطبقه مولده چوب پنبه – پوست دراینهاوجودداشته باشد یاخته‌های چوب‌پنبه کاملاسوبری‌فیه نشده و بین آنها حفره هائی دیده می شود .

۸)**ساقه های خار مانند**ــدربعضی‌ازدرختان (بعضی آلوچه‌ها)ساقه های خیلی

ش — ۱۹۵

1— Nymphea alba 2— Ranunculus divaricatus 3. lacune

کوچك نوك‌تیزی دیده می‌شود که مانند ساقه معمولی برك و گل ومیوه میدهد. دراینها آوند وپارانشیم پوست کوچك ولی الیاف زیادی دیده‌می‌شود یاخته های مغز واستوانه مرکزی چوبی شده وبطور کلی بافت استحکامی دراینها نموشایانی کرده‌است. این قبیل ساقه‌ها راباتیغ گل سرخ وتمشك وغیره (که منشأشان یاخته های پوست ویا روپوست است وآوندهم ندارند) نباید اشتباه کرد .

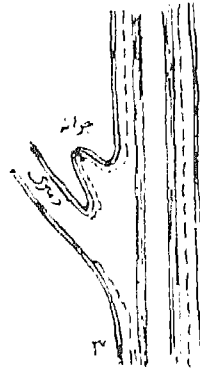
۹) **ساقه های گوشت‌دار** . ــ ساقه بعضی از گیاهان(۱) گرمسیر وخشك متورم وپر آب است. برك دراینها مبدل بتیغهای خیلی ریزی شده نمو آوندها کم و پارانشیم مغز وپوست زیاد است یاخته های پارانشیم گرد وبین آنهامئاهائی دیده می‌شود .

سبزینه درقسمت پوست (که کوتیکول آن ضخیم وروزنه کم دارد) فـراوان و یاخته‌های پارانشیم حاوی مواد اسیدی وآب است .

۱۰) **ساقه های لیان**ــ دربعضی ازجنگلهای کشورهای گرم گیاهانی دیده می‌شود که بکمك درختان دیگر (تکیه بآنهامینماید) ازتاریکی جنگل سر بیرون آورده درمقابل روشنائی خورشید گل میدهد درطرف خارج برش عرضی درساقه بیك نونیاسه (۲) قطعات آبکش واطراف آنها چند شکل سه گوش چوب دیده می شود . علت فراوانی آبکش دراینها این است که طبقه مولده آبکش ــ چوب پس ازتولید دستجات اولیه (درفصول بارانی) ازتشکیل چوب۲ درطرف داخـل دست کشیده وفقط بطرف خـارج آبکش فراوانی (زیر آبکش عادی) داده است طبقه مولده در اینها حلقوی نیست . در بعضی گیاهان(٤) دیگر که ساقه مسطح است ساخت نخستین ودومین بحال عادی میباشند . یعنی پس ازتولید آبکش وچوب طبقه مولده ازکار افتاده یك طبقه مولد دیگری (ولی ناقص) زیر آندودرم پیدا می شود که آن نیز پس ازتولید آبکش وچوب تازه ازکار افتاده یکی دیگر درآخرین منطقه پـوست تشکیل وپس ازپیدایش آبکش ــ چوب‌تازه(منطبق بر آبکش ــ چوب آندودرمی) ازکارمیافتد. پس‌از آن‌یك طبقه‌مولده دیگر درپوست‌تولیدشده این‌کار ازنوشروع وخاتمه‌میابد تاآخر. دربعضی‌از گیاهان(٥)

1— Cereus، Opontia 2— Liane 3— Bignoniaceae
4— Ménispermaceae 5— Sapindaceae

ساقه دارای بر آمدگی و فرورفتگی هائیست که مربوط به شکل سینوسی (پیچ و خم دار) طبقه مولده میباشد.

منشاء شاخه — بعکس ریشه های فرعی که منشاء انها داخلی است. در ساقه ساقه های فرعی (شاخه ها) منشاء خارجی دارند یعنی فقط پوست شاخه بپوست ساقه متصل است

نمو جوانه مولد شاخه

ش — ۱۹۶

اثر هوای خشك در گیاهان (کاملا عکس هوای مرطوب)

الف) ـ شکل خارجی

۱ـ قد گیاه کوتاه و اندامهای مختلف قطـور می‌شوند (مقاومت و استحکام آنها زیاد میگردد)

۲ـ درازای بین گره‌ها کم و شماره آنها زیاد می‌شود.

۳ـ ابعاد برك (دمبرگ، پهنك) و منضمات آن (نیام، استیپول) کوچك می‌شود.

۴ـ ضخامت برك زیاد و رنك آن سبز سیر میگردد، سبزینه در اینها بیش از برك هائی است که در آب هوای معمولی زیست می کنند.

۵ـ نمو کرك.

۶ـ ریشه نمو نموده گره[1] هائی که روی بعضی ریشه‌ها دیده می‌شود (تیره باقلا)

---

1 — Nodosités

از بین میرود .

۷ـ استیپول و برك زود تر از معمول میافتد .

۸ـ گیاه زودتر ازموقع معمول گل ومیوه میدهد .

۹ـ شماره غدد نوشگاه در گیاهانی که موجود است زیاد می‌شود .

ب) شکل داخلی گیاه در هوای خشك :

۱ـ هوای خشك قطر یاخته های روپوست را کوچك میکند .

۲ـ ابعاد پوست ومغز راکوچك می کند .

۳ـ شباهت این بافتها رادرساقه ودمبرك زیاد میکند .

٤ـ مجاری ترشح کن وترشح آنهارا در گیاهانی که دارا هستند زیاد می کند .

۵ـ موجب ازدیاد یاخته‌های رافیددار می‌شود .

٦ـ اسکلرانشیم تولید وکار طبقه مولده راسریع مینماید .

۷ـ باعث تشکیل ونمو چوب پنبه شده قسمت های خارجی آن‌زود میافتد .

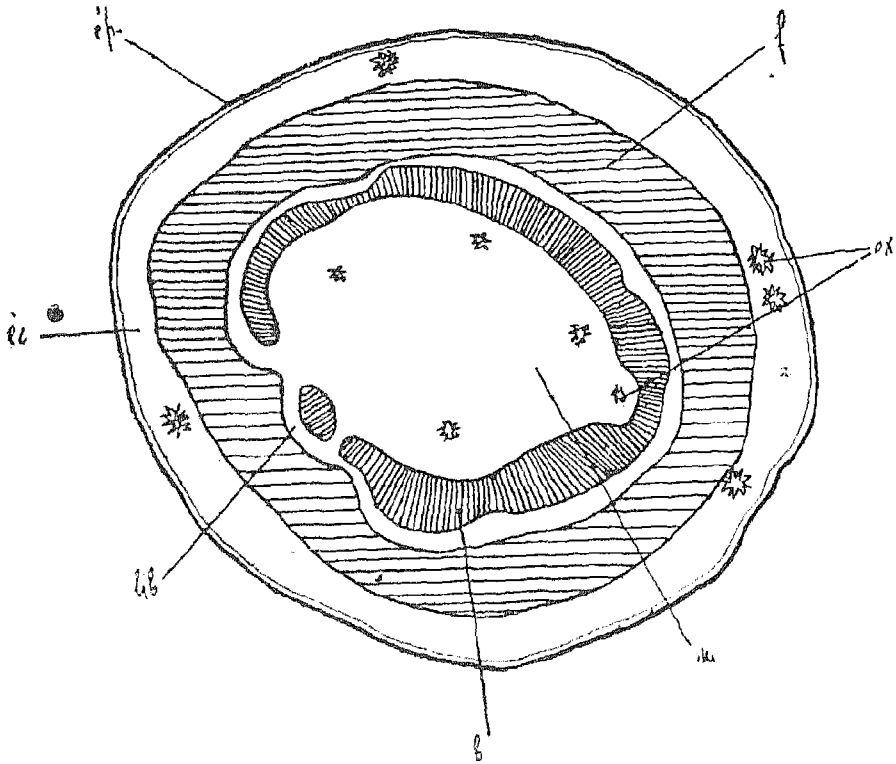
۸ـ شماره ونمو آوند های چوبی رازیاد ودیواره آنها را ضخیم می کند .

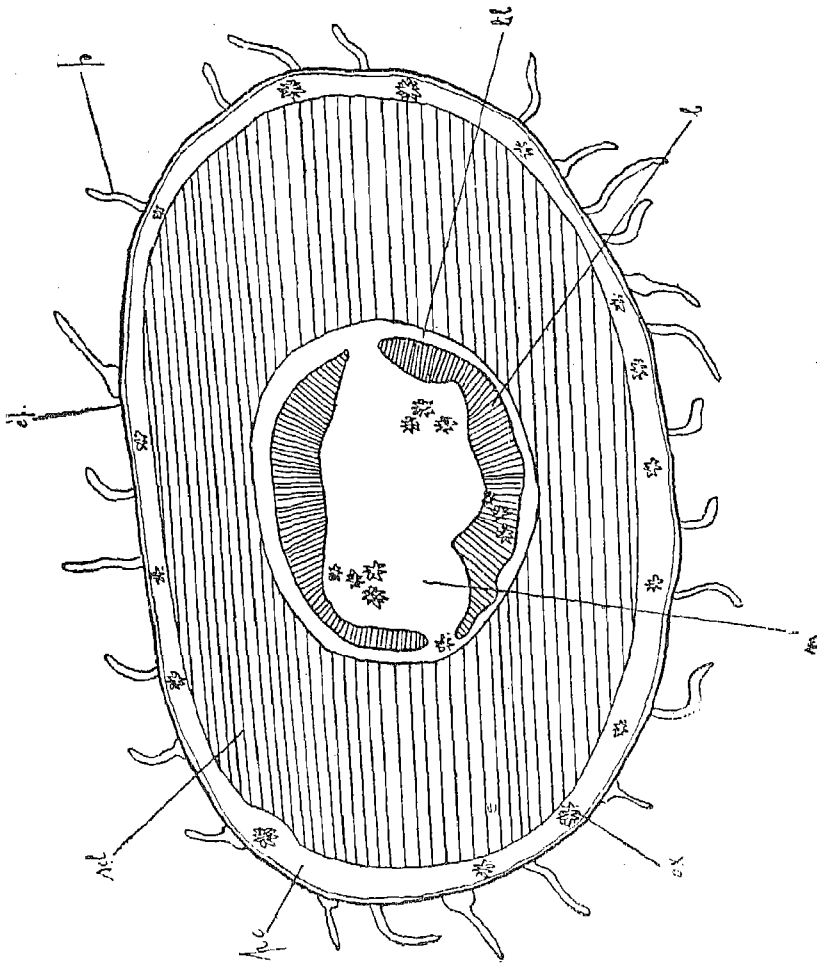
۹ـ بافت نرده‌ای برگ رازیاد ودرنتیجه بضخامت برگ میافزاید .

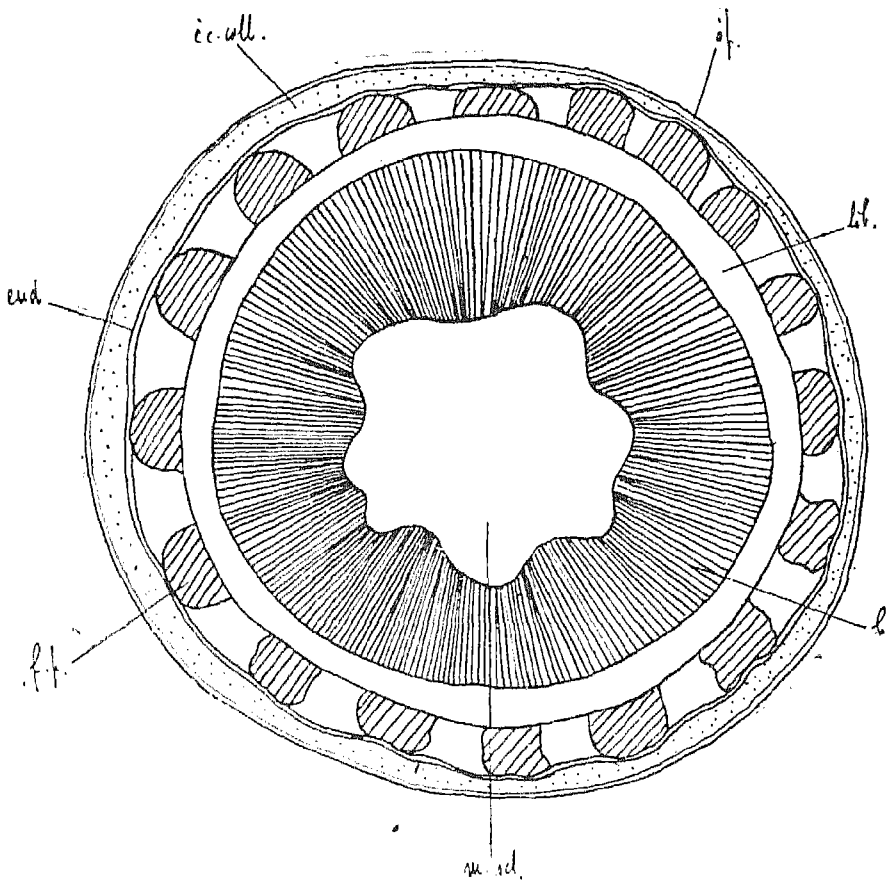
۱۰ـ بافت حفره راکم وبعکس شماره کرك وروزانه رازیاد میکند .

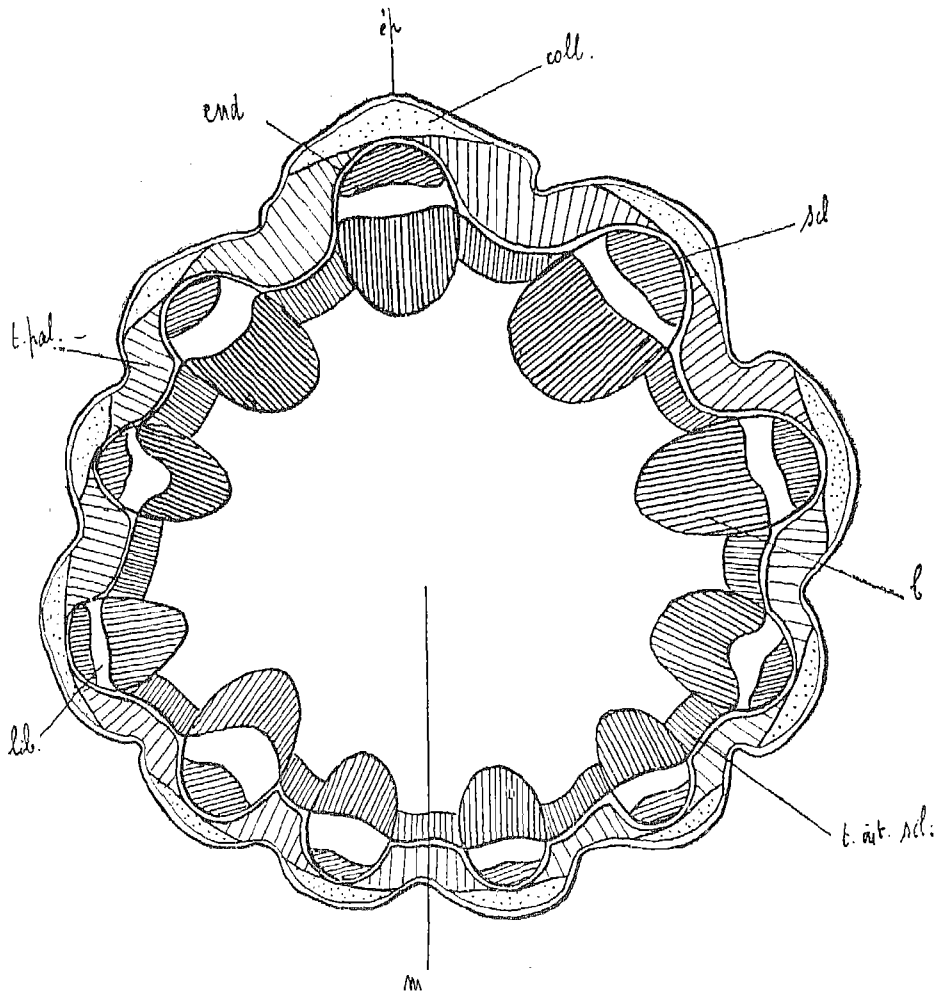
۱۱ـ ابعاد یاخته های روپوست راکوچك وپیچ‌وخم آنراکم میکند .

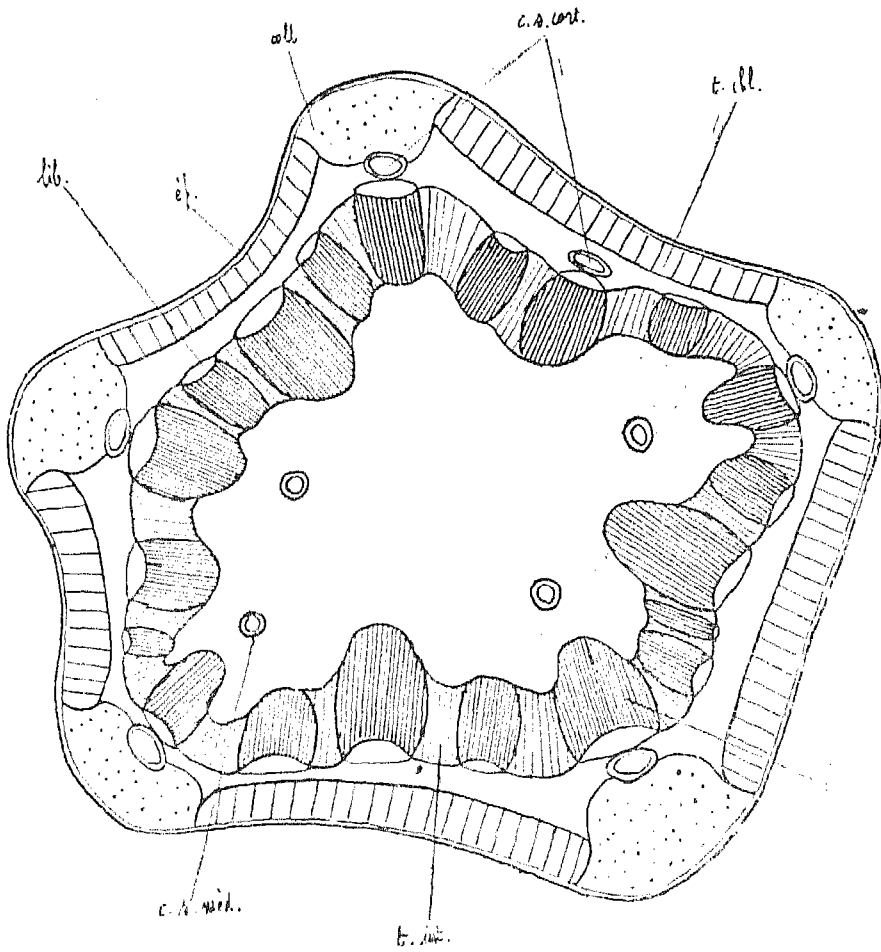
در برش هائی که‌مربوط به گیاهان مناطق کزروفیل ایران است و در صفحات بعدمشاهده میشود مطالب فوق را میتوان بررسی نمود .

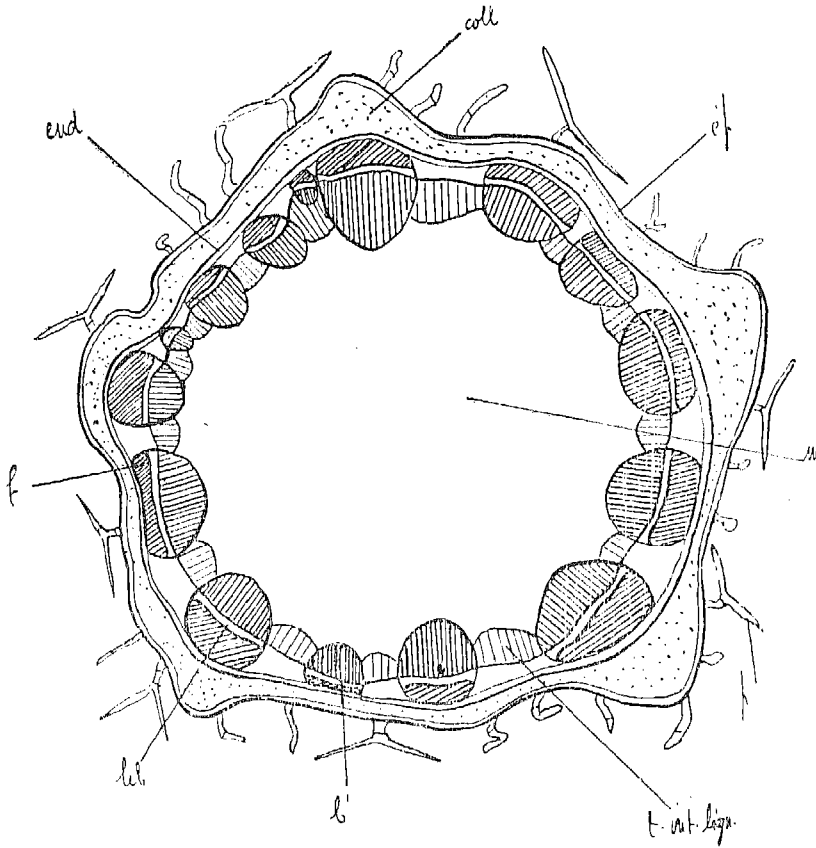
برش عرضی ساقه بعضی گیاهان ایران

ش ۱۹۷۰

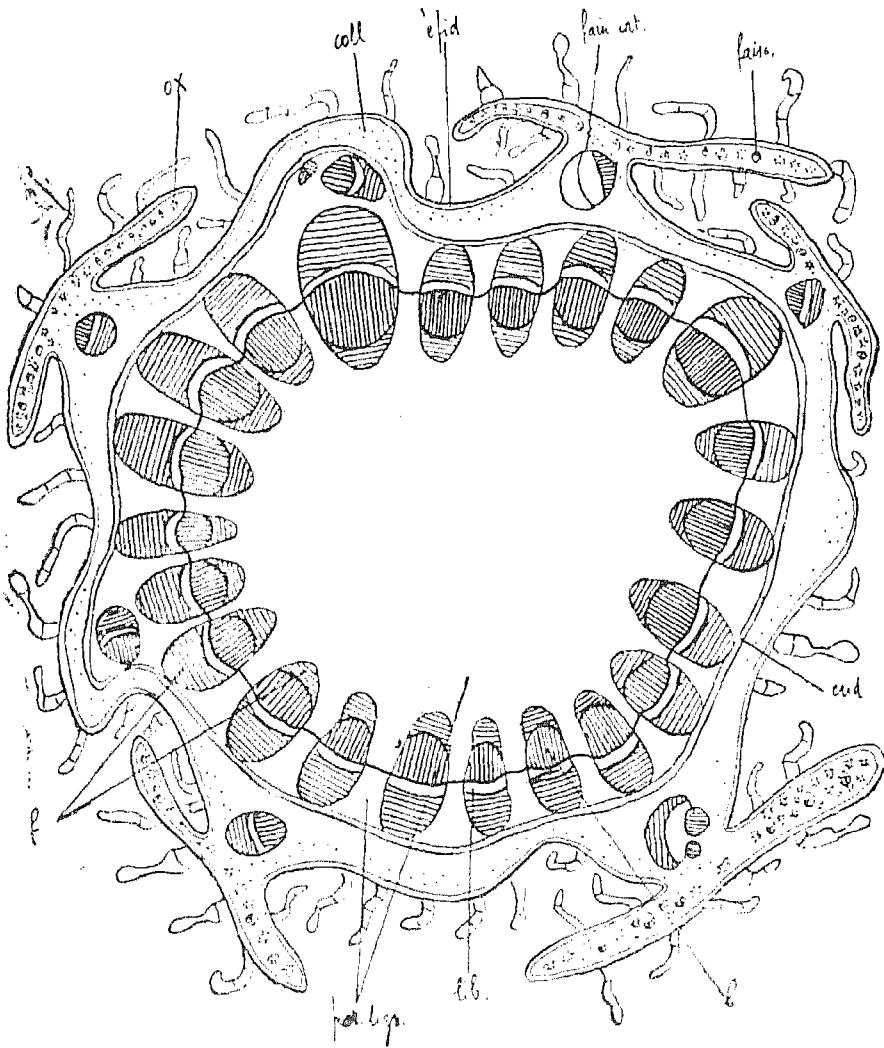
برش عرضی نماتیك ساقه ep - Silene swertaefolia Boiss. روپوست ، ec پوست که شامل چند لایه پارانشیم است. ox بلور های اکسالات دو کلسیم ، lib. آبکش ، b. چوب f. حلقه فیبر های دایره محیطیه .

ش— ۱۹۸

Acanthophyllum squarrosum Boiss. برش عرضی شماتیک ساقه
ep. روپوست ، pc. پارانشیم پوست (خیلی کوچک) ، ox. ماکل های اکسالات
دو کلسیم ، Scl. حلقه چوب scléreux دایره محیطیه (خیلی بزرک) b. چوب lib.
آبکش ، m. مغز ، p. کرک

ش — ۱۹۹

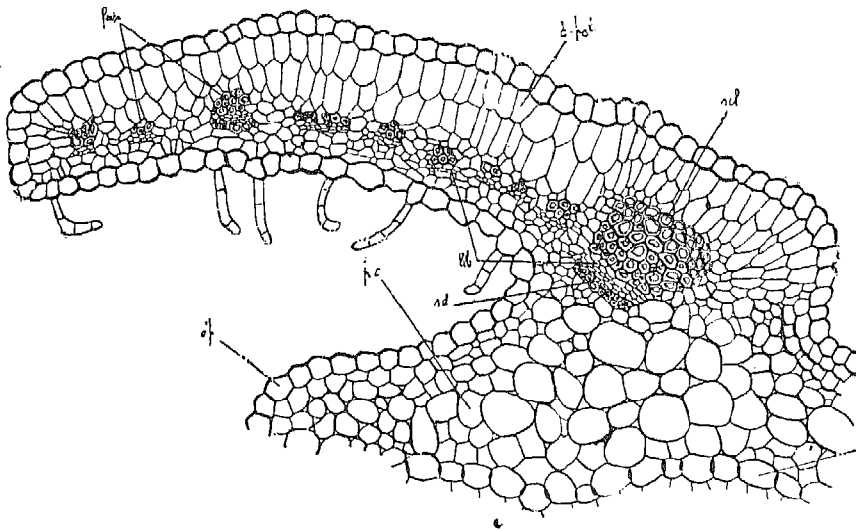
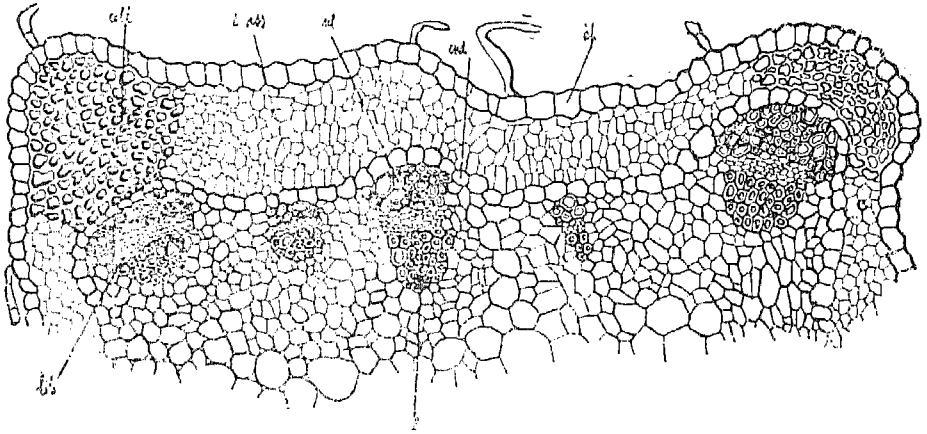
برش عرضی ساقه Astragalus podocarpus C. A. Mey. — ep.
روپوست . ec. coll پوست کلانشیمی (خیلی کوچک) .end آندودرم .f. p توده
های فیبر دایره محیطیه ، .lib آبکش دوم ، .b چوب دوم بشکل حلقه متصل ودایره
یاخته های فیبری زیاد ، .m. scl مغز اسکلریفه

ش — ۲۰۰

Astragalus teheranicus Boiss. et Hohen. برش عرضی ساقه
ep. روپوست ، Coll. کلانشیم، t. pal. بافت نرده‌ای سبزینه‌دار ، end. آندودرم،
scl. اسکلرانشیم ، b. چوب ، lib. آبکش، t. int. scl. بافت بین دستجات چوبی
tissu inter fasciculaire sclérifié ، m. مغز

ش — ۲۰۱

برش‌عرضی ساقه Turgenia latifolia hoffm. ـ ep. روپوست، Coll.
کلانشیم، t. chl. بافت سبزینه‌ای نسرده‌ای ، C. S.cort. مجاری ترشح کننده ،
C. S. méd. مجرای ترشح کننده مغز، lib. آبکش، b. چوب، t. int. بافت بین
دستجات وچوبی شده

ش — ۲۰۲

ep.– Anthemis candidissima willd. برش عرضی شماتیك ساقه
روپوست ، .coll کلانشیم ، .end آندودرم ، .f فیبرهای دایره محیطیه ، .b چوب
.lib آبکش ، .t. int. lign بافت بین دسته‌ای چوب شده ، .m مغز ، .p کرك های
ساده ومنشعب (Poils en navette ou malpighiacés)

ش – ۲۰۳

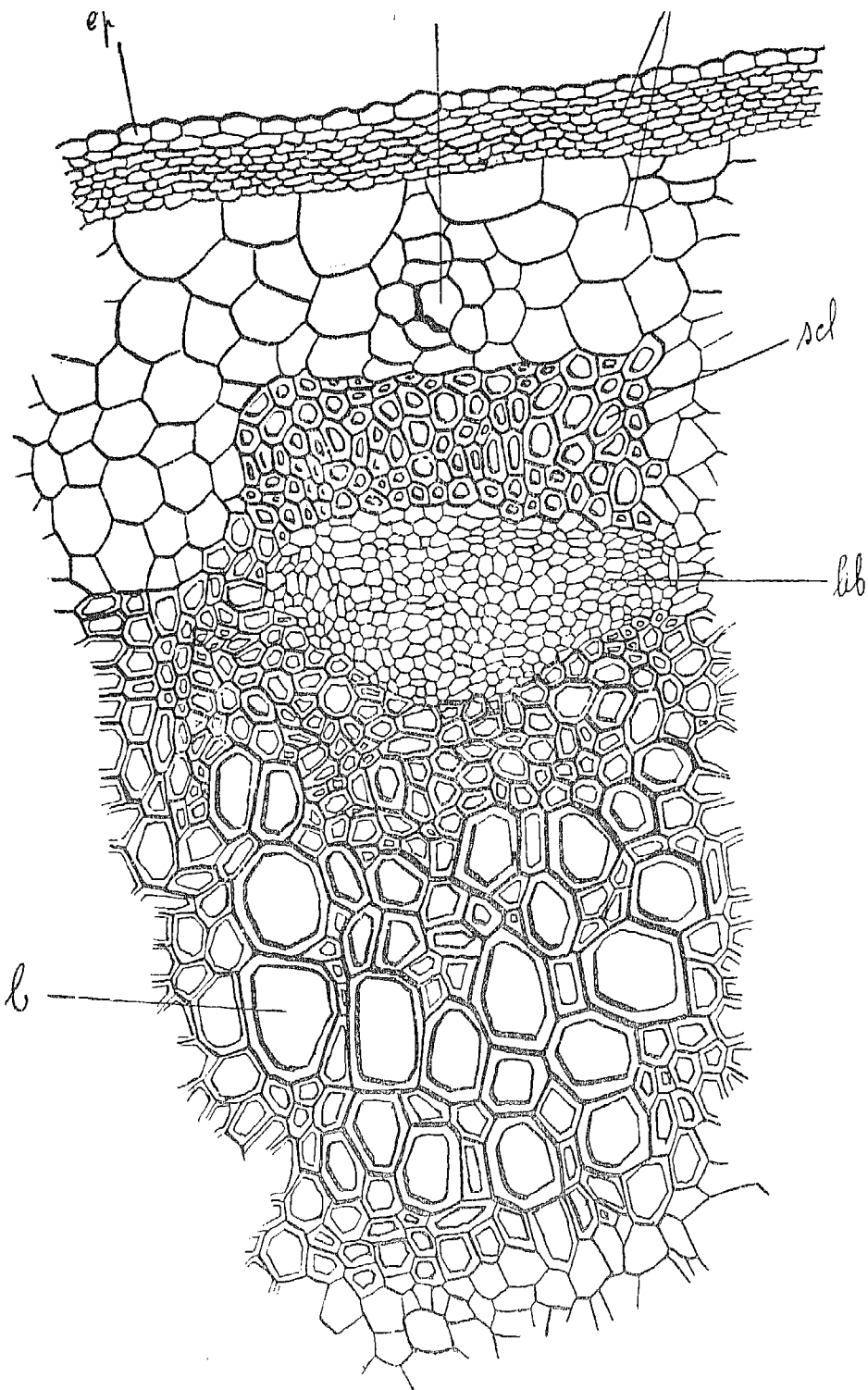
برش‌عرضی شماتیک ساقه .Onopordon heteracanthum. C. A. Mey
ep. روپوست ، p. کرک ، Coll. کلانشیم ، fais. cort. دستجات آوند پوست
Tend. آندودرم ، f. فیبر ، lib. آبکش ، b. چوب ، Par. lign. پارانشیم‌چوبی
شده ، ox. ماکلهای کوچک اکسالات دو کلسیم .

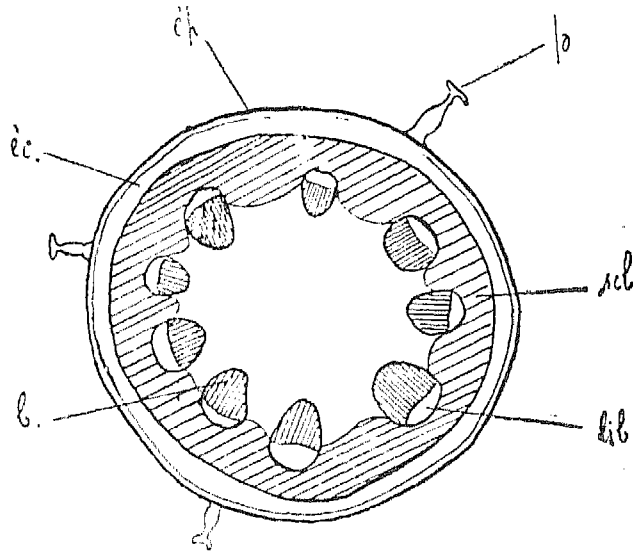
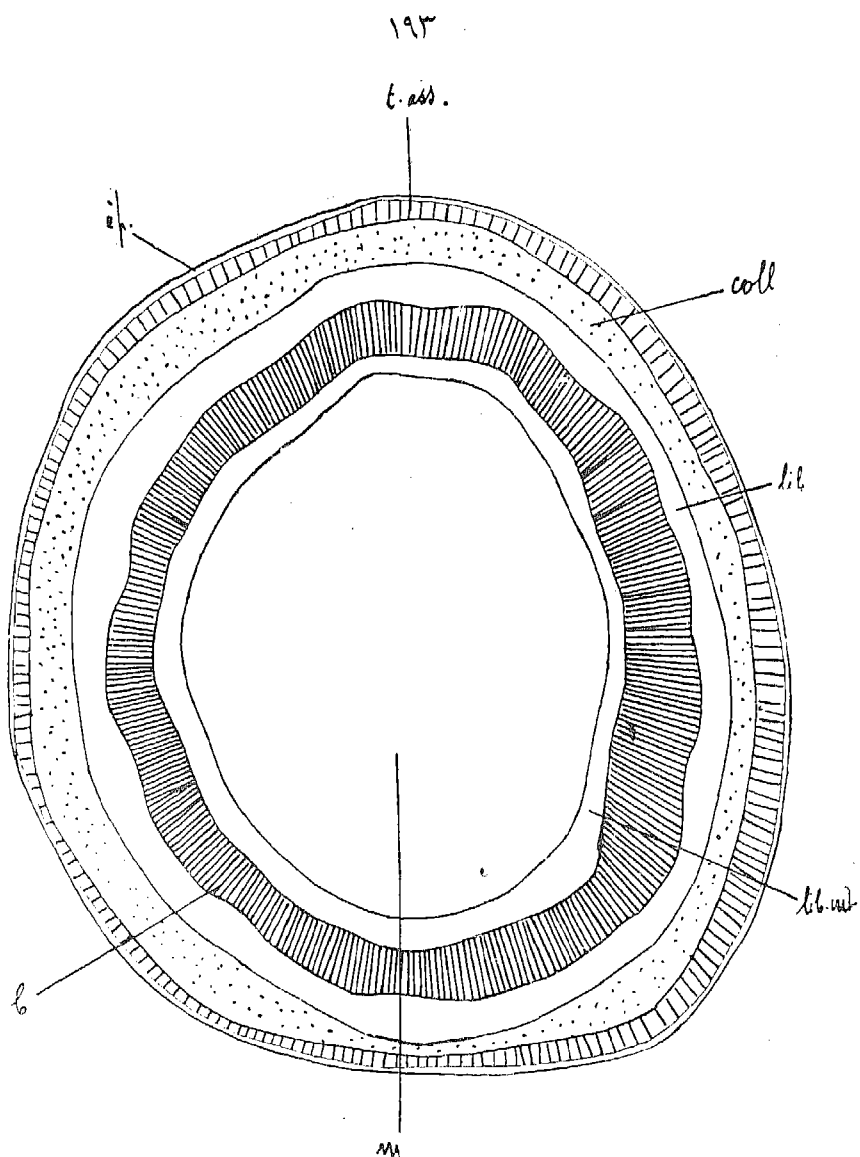
ش — ۲۰٤

برش عرضی ساقه Cousinia verutum Bunge درمحل زائده بال‌مانند ep. روپوست . p. c. پارانشیم پوست ، end. آندودرم . t. pal. بافت نرده‌ای faix. دستجات آبکش– چوب، lib. آبکش، b. چوب.

ش — ۲۰۵

برش عرضی ساقه خارشتر Chardinia xeranthemoides desf. ep.

روپوست، coll. کلانشیم .t.ass بافت سبزینه‌ای، .Tend آندودرم، .scl اسکلرانشیم lib.آآبکش، .b چوب

(شکل ۲۰۶) قسمتی از برش عرضی ساقه کافیشه Carthamus oxyacantha Boiss.

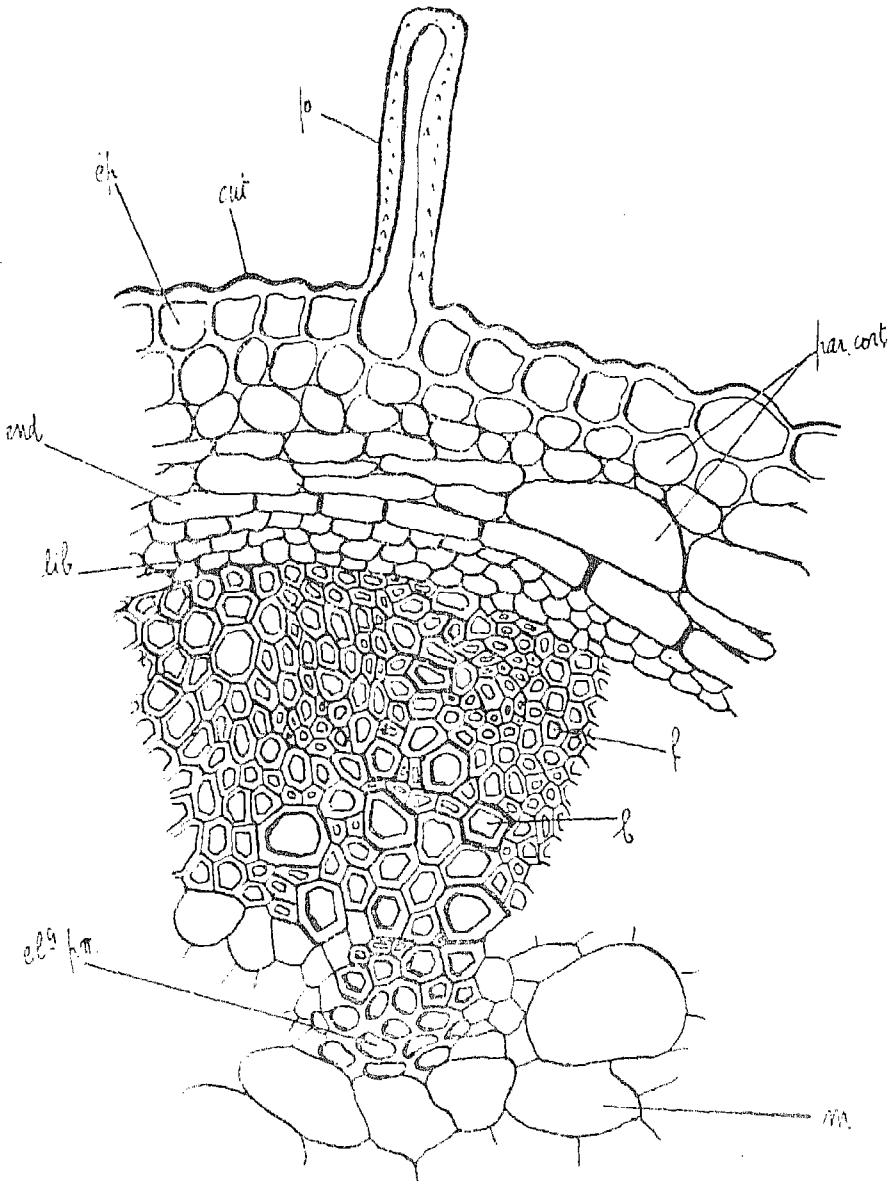
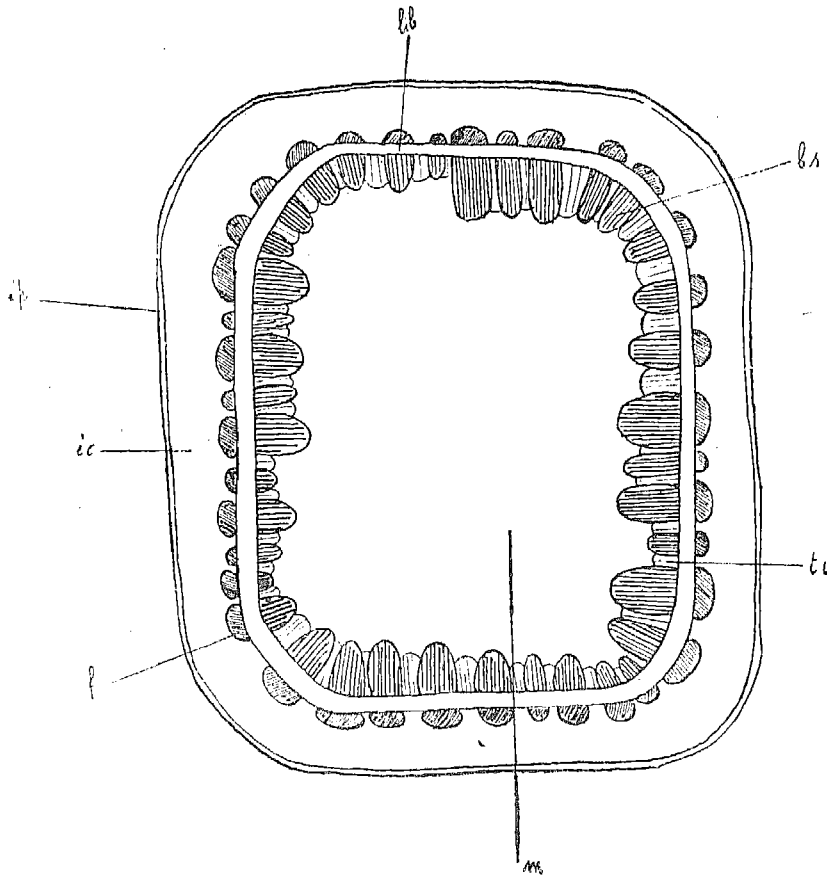
ep. روپوست، .ec پوست، e.s مجرای ترشح کننده، .scl اسکلرانشیم، .lib آبکش b. آوند چوب

ش — ۲۰۶ (شرح شکل در صفحه ۱۹۰)

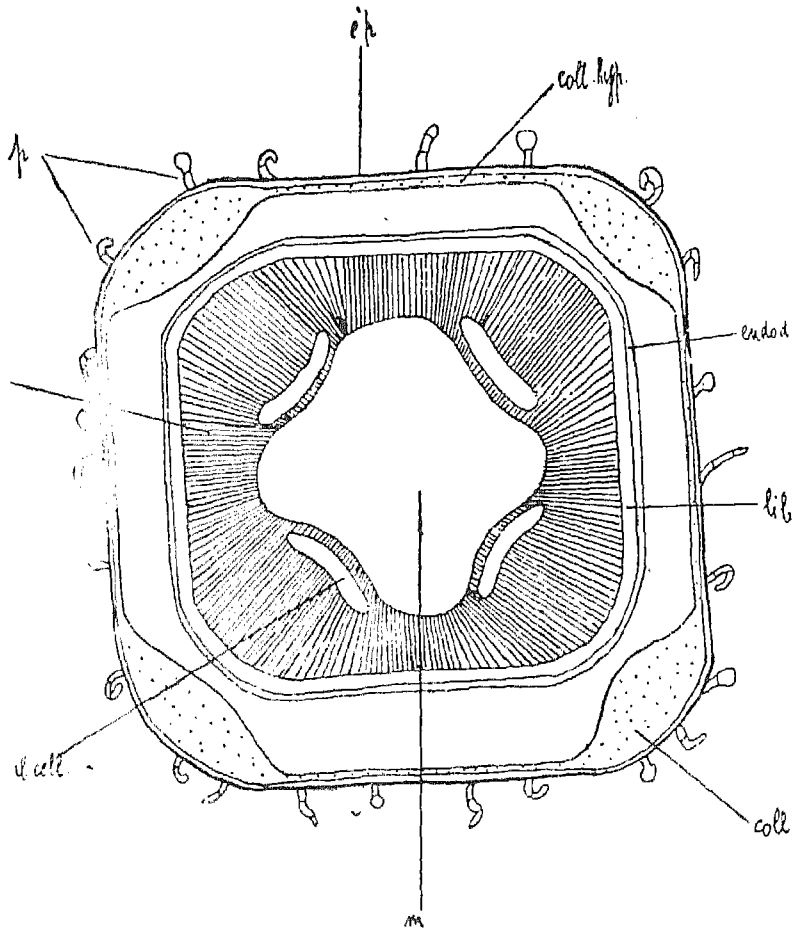
ش— ٢٠٧

برش‌عرضی ساقه‌ها Androsace Maxima .ep— روپوست .éc پوست‌خیلی کوچك شده، .Scl حلقه‌چوب که‌قسمت خارجی آن فیبر است.b کرکهای ترشح کننده، .Lib ابکش، .b چوب

ش – ۲۰۸

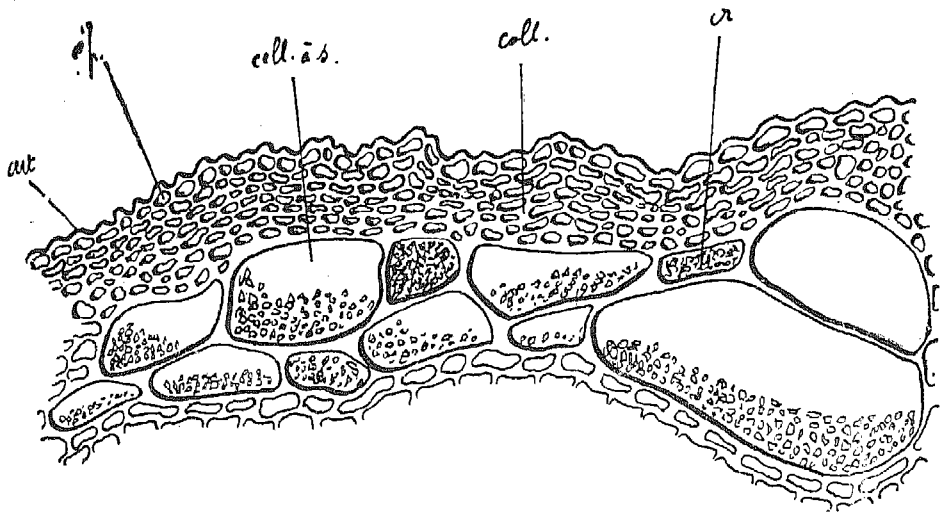
برش عرضی شماتیک ساقه .Covolvulus cantabrica linn – .ep روپوست

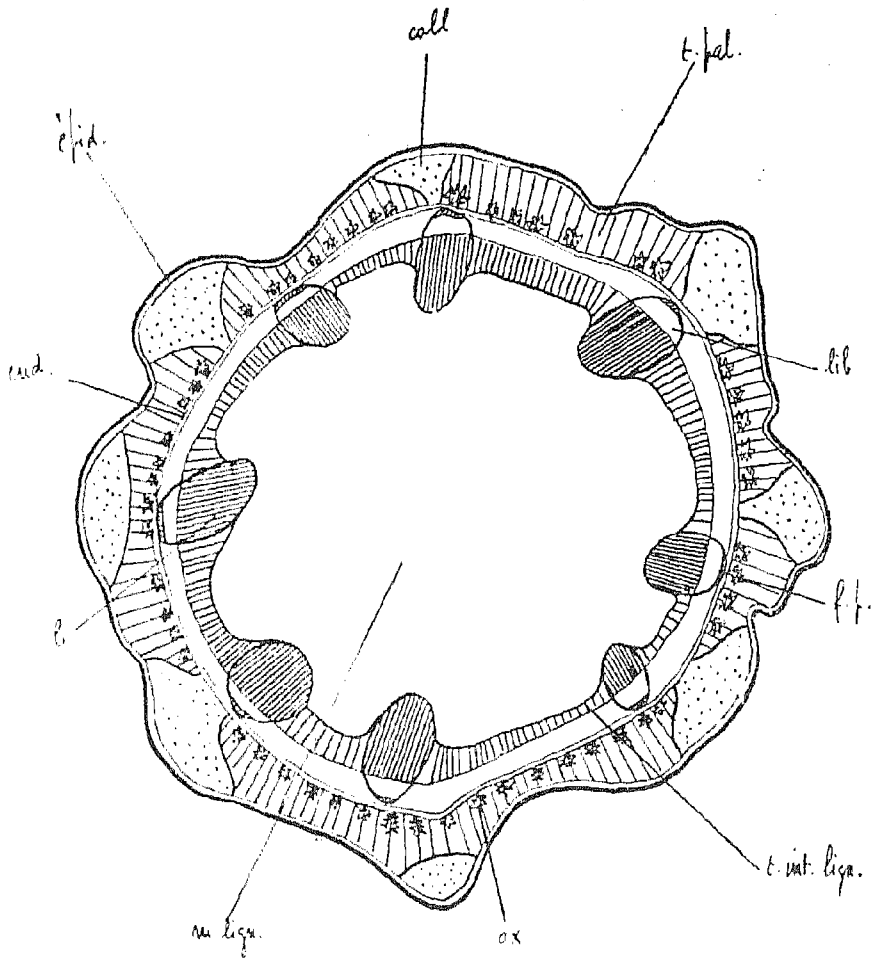
.t. ass بافت سبزینه‌ای ، .coll کلانشیم ، .lib آبکش ، .lib. int آبکش داخلی ،

.b چوب .m مغز پر از اکسالات دو کلسیم

ش — ٢٠٩

برش عرضی قسمتی ازساقه Rochelia disperma .— ep. روپوست، Cut. کوتیکول، p. کرک ، par. cort. پارانشیم پوست parenchyme cortical عناصر دور مغزی el. pm éléments périmédullaires (آبکش داخلی) مغز ، m.

ش— ۲۱۰

برش‌عرضی شماتیک ساقه .Salvia hypoleuca Benth — .ep روپوست .ec پوست که شامل کلانشیم و یاخته‌های اسکلریفیه است ، .f فیبر .lib آبکش ، .bs چوب ، .ti بافت بین دستجات tissu interfacsiculaire fibreux ، .m مغز اسکلریفیه .

ش — ۲۱۱

برش عرضی ساقه Stachys Fruticosa Bieb. ـ ép. روی پوست، p. کرک، Col. کلانشیم، Col.hyp کلانشیم هیپودرمیك ، end. اندودرم ، lib. لیکش، b. چوب ، Pl.cell. قطعه سلولزیك ، m. مغز اسکلریفیه .

ش – ۲۱۲

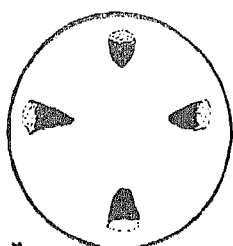
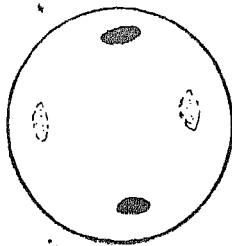
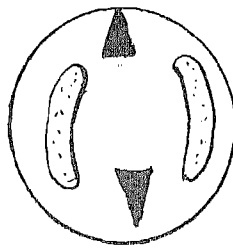
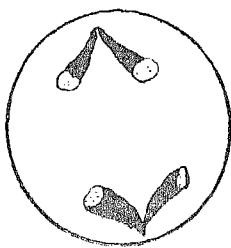
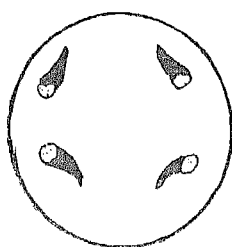
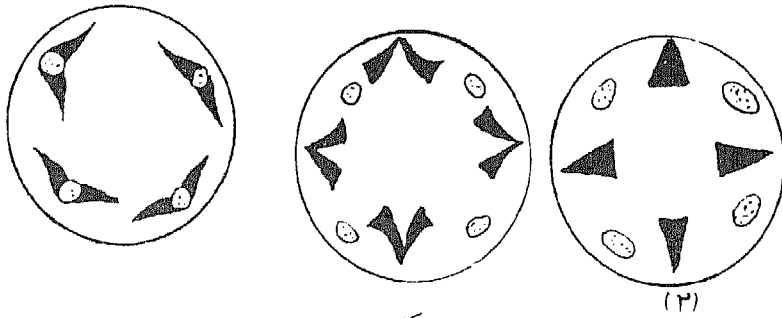
برش‌عرضی قسمتی از ساقه Petrosimonia crassifolia Bunge - .ep
روپوست، .Coll کلانشیم، .cell . à s یاخته‌های سبزینه‌دار، .cr بلورهای اکسالات
دوکلسیم ، .cut کوتیکول

ش — ۲۱۳

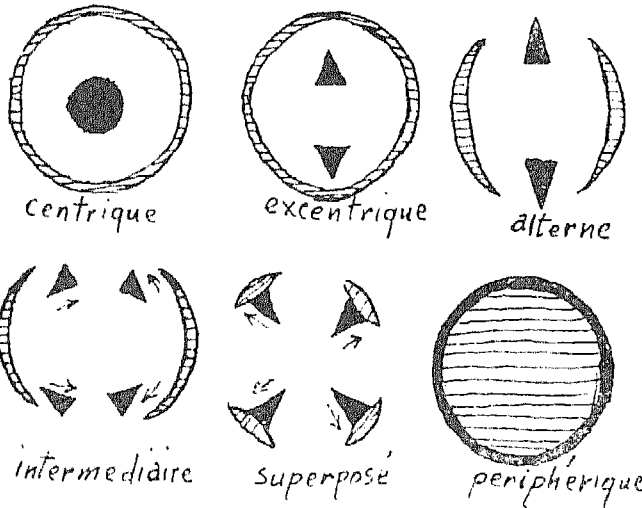
برش عرضی شماتیک ساقه Corispermum orientale - ep. épiderme ، coll کلانشیم ، t. pal بافت نرده‌ای ، ox. ماکلهای اکسالات د کلسیم ، end. اندودرم ، f.p فیبرهای دایره محیطیه ، lib. آبکش ، b. چوب ، t. int. lign بافت بین دستجات چوبی شده ، m. lign. مغز چوبی شده .

نمو دستگاه هادیه و عبور آوندها از ریشه بساقه

Becquerel نباتی که انتخاب نموده Lupinus luteus و Lup. albus بوده . بعقیده او اولین آوندهائی که پیدا میشوند آوندهای غربالی میباشند بعداز آنها آوندهای چوبی بوجود میآیند واین آوندها اول alterne وبعد intermédiaire و بعد superposé میباشند

قضایای قدیم

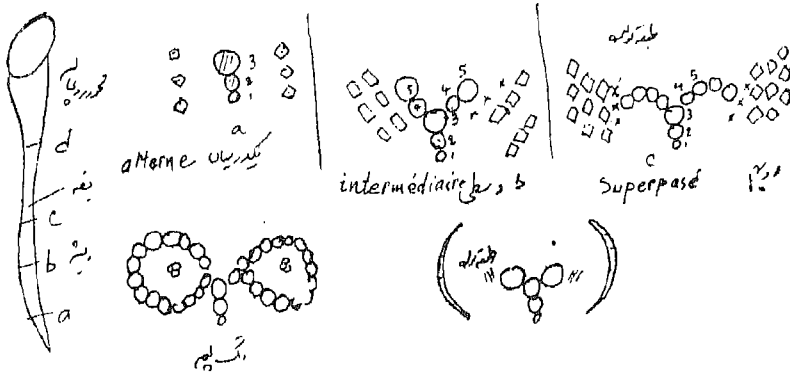
دو حالت { عده دسته‌جات در ریشه کمتر از ساقه(۱)
« « « مساوی ساقه(۲) }

شکل ۲۱۴

این تیپ های ساختمان همه دنباله هم هستند و هیچکدام از یکدیگر مجزا نیستند.

شکل ۲۱۵

centrique
excentrique } (Pterydophytes(cryptogames)
alterne

alterne
intermédiaire
superposée } Spermaphytes (phanerogames)
peripherique

مهمتر از همه اینها وضع alterne است زیرا از مشخصات ریشه میباشد (نباتات

فسیل) وعبارت است از مرحله (phase) آخر Cryptogames و مرحله اول phanerogames

شکل «۲۱٦»

Spermaphytes (۱

بهترین طرز دیدن تمام مراحل اینست که germination جوان را مطالعه کنیم زیرا دراینحالت Autogénie (شتاب) accéléré نشده و توالی تمام وضعیت آوندی دیده میشود بنابر عقیده شوو دوقسم germin. دیده میشود:

۱) کند (تمام مراحل دیده میشود) — تیره جعفری، تیره شب بو، تیره کاکوتی، تیره چغندر، تیره مینا

۲) سریع: — تیره لوبیا، تیره کدو

مثال ـ ترب

تک لپه ها و تفاوت آنها با دو لپه ها

در تک لپه‌ها هم ابتدا سه مرحله superposé,intarmed.,alterne وجود دارد ولی یک مرحله دیگر نیز اضافه میشود که عبارت است ازمرحله Peripherique

که‌در آنجا B در اطراف قرار گرفته‌است.این‌وضعیت فقط دراطراف Collet تاك‌لپه‌ها دیده میشود .(ش۲۱٦)این سیکلی که ذکر شد ممکن‌است ناقص باشد. یعنی مثلا یك یا دومرحله دیده نشود وعلل آن ازاین قرار است :

۱) توقف درتکامل arrêt de l'évolution

۲) شتاب یاکاهش در نتیجه سرعت در تکامل .

۳) Disparition d'éléments transitoires ازبین رفتن

۱)توقف در تکامل

منظور ازتوقف درتکامل اینست که بعضی ازمراحل تشکیل نشده باشند . مثلاگیاهی فقط دارای مرحله alterne (۱)بوده و پس از آن آوندها تولید نشوند(ریشه بعضی ازتاك‌لپه‌ها) ودراینحالت شکل Y continu پیوسته نیست .

۲) کاهش در نتیجه سرعت در تکامل (یاشتاب) (۲)

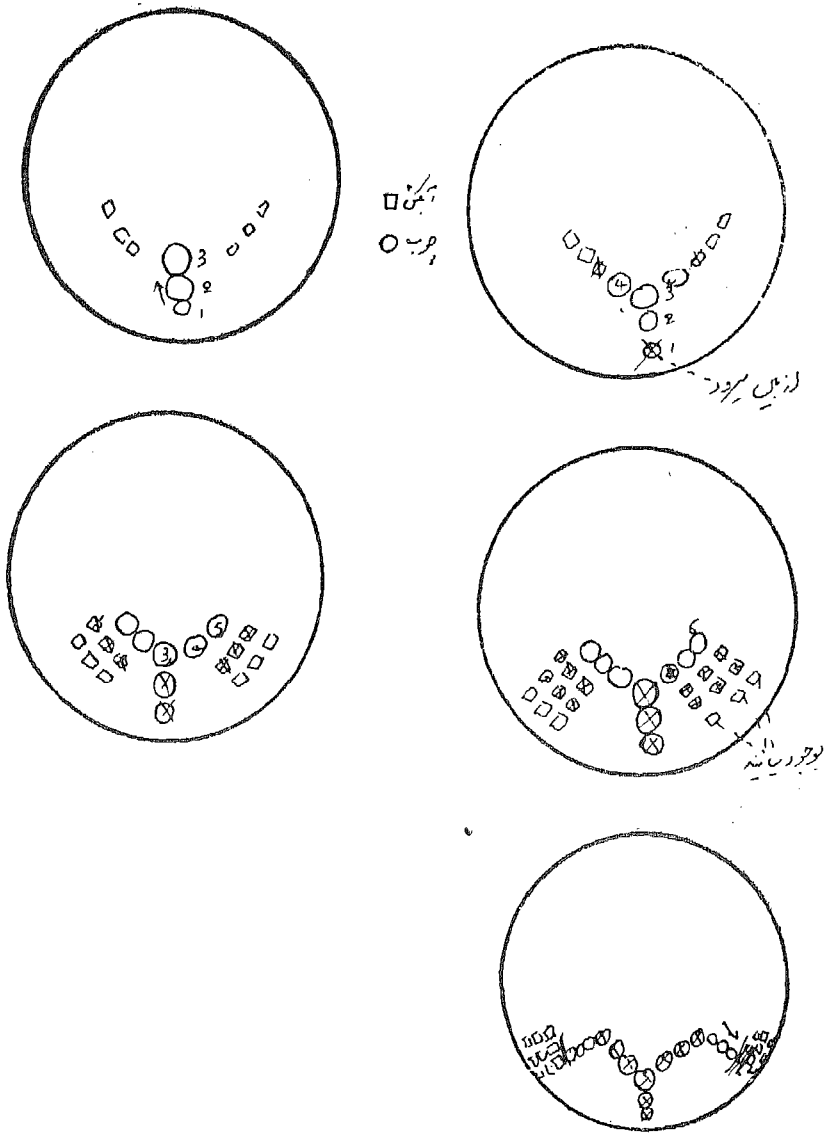
Reduction par accélération de l'évolution در اینحالت بعوض اینکه توقفی در تکامل بشود بعکس تکامل بقدری سریع بعمل آمده که یکمرتبه از وضعیت متناوب به Superposé میرسد یعنی از ریشه بساقه . خلاصه تنها مرحله که‌باقی‌مانده‌است Phase superposé میباشد سایرمراحل (آنقدر گیاه بسرعت تکامل نموده) که‌اصلا درست نشده یاباعث ازبین‌رفتن مراحل‌قبلی میشوند .

تاك‌لپه‌ها ـ در تاك لپه های جوان تمام مراحل دیده میشود ولـی در مسن فقط مرحله Peripherique را می‌بینیم .

علماء قدیم خیال میکردند که مراحل قبل اصلا وجود نداشته ولی بعد معلوم

---

۱) ازبین‌رفتن یك‌مرحله را Tachygénese گویند .

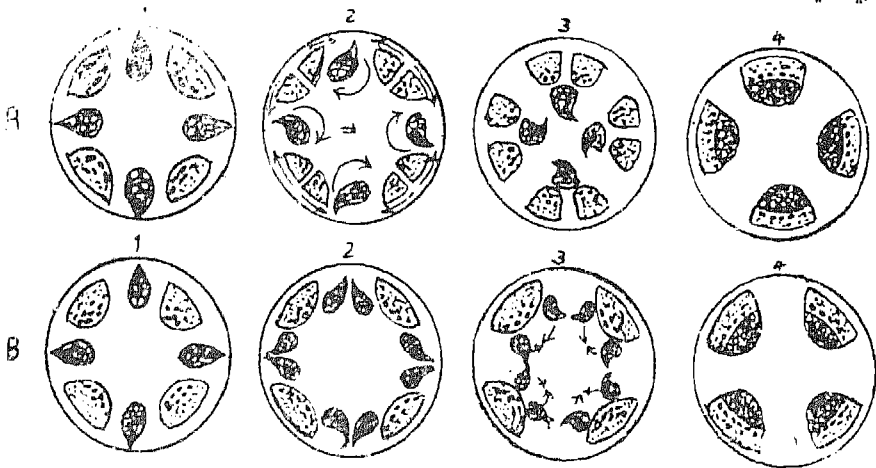
۲) این شتاب basifuge است یعنی افتادن آوندها از پائین شروع میشود گاهی نیز ممکن است آنقدر سریع باشد که همه باقی بمانند .

شکل ۲۱۷

شد که وجود داشته منتها درنتیجه "acceler از بین رفته (رفتن ریشه بساقه)

۳) از بین رفتن

Disparition d' éléments tarnsitoires

بعضی از عناصر آوندی بدون جهت از بدو تکامل از بین رفته‌اند .

قدما خیال میکردند که آوند های ریشه dedoublée میشونـد (برحسب شعاع $۲\frac{۱}{۲}$) ودرنتیجه حرکت rotation شکل آوند ساقه را میگرفتند . علت این که پی به قضایای هکرل وشوو نمی بردند این بوده است که ملتفت نمیشدند عناصر اولیه از بین میروند .

شکل ۲۱۸

قسمت ششم

برگ

Feuille

عبارت از اندام سبزی است که اطراف ساقه یا شاخه‌ها دیده میشوند . در بعضی از گیاهان مانند گیاهان نواحی شوره‌زار بیشتر بشکل پولك یافلس‌هائی درمیآید و در گیاهان بیابانی گاهی بشکل تیغ‌هائی درمیآید . گاهی نیز مبدل به‌پیچك میشود مانند ویره یاپیچیك بعضی از گیاهان تیره نخود و کدو دراینجا برگ‌را ازلحاظ وضع‌ظاهری وقسمتهای داخلی تحت‌مطالعه قرارمیدهیم .

وضع‌ظاهری برك

یك‌برك معمولی شامل صفحه‌است که پهنك (limbe) گویند .

دروضع‌ظاهری برگ قسمتهای زیر را مورد بررسی قرارمیدهیم .

الف) طرز قرارگرفتن

ب) شکل برگ

ج) رگ برك

د) انتهای برگ

ه) قاعده برگ

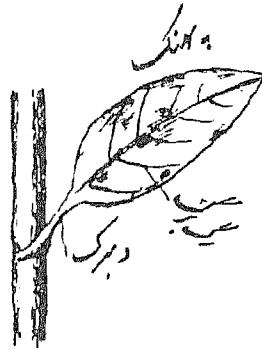
و) حاشیه برگ

ز) پوشش برگ

ح) جنس برگ

الف ـ طرز قرارگرفتن برك در ساقه (alternate) (opposite) ـ

برحسب آنکه برگهایکدرمیان‌یارو بررویهم‌درساقه‌قرارگرفته‌باشند ـ آنهارایکدرمیان

یارو برو گویند در بعضی گیاهان برگها روبرویهم قرار گرفته و هردوتائی با دوتای دیگر شکل صلیبی (decussate) تشکیل میدهند بعضی برگها دو بدو ازپهلوی هم سبز میشوند بی آنکه روبرویهم (geminate) باشند. هرگاه چند برك اطراف شاخه یاساقه ای حلقه بزنند (verticillate) فراهم نامیده میشود . اگر گیاهی را که در آن برگها باهم یکدرمیان باشند دقت نمائیم میبینیم که بیشتر برگها روی چندخط موهوم قرار گرفته اند باین ترتیب

قسمتهای مختلفه برك
شکل ۲۱۹

که هرچندتائی مرتباً موازی وزیرهم دیده میشوند و برای اتصال دوبرك موازی ومجاور هم یك خط منحنی لازم است که دارای چندپیچ وخم باشد . حال اگر برخه (یاکسری) تشکیل دهیم که دربرخه شمار (صورت) شماره پیچ وخمهای خط منحنی دورساقه ودر برخه نام (مخرج) شماره خطوط موهوم رابنویسیم این برخه راچرخه (Cycle foliaire) برگ نامند معمولا این کسر دریك نوع گیاه معین تغییرناپذیر است (مثلا در گندم $\frac{1}{2}$ یا ۱۸۰ درجه است) دراین گیاه برگهای ۵ـ۳ـ۱ روی یك خط قائم و ۶ـ۴ـ۲ هم روی یك خط دیگر روبروی آن دیده میشود یعنی برگها در ردیفهائی موازی هم قرار گرفته اند (disticus) بعکس (Carex) که کسر نامبرده $\frac{1}{3}$ یا ۱۲۰ درجه یعنی در سه ردیف است (Tristicus) رجوع شود باشکال آخر کتاب

ب) شکل برك

۱ ـ تخم مرغی یا (ovate) برگی است که شبیه به تخم مرغ باشد یعنی قاعده آن پهن و انتها باریك باشد . (ش ۲۲۰)

۲ ـ **دل‌مانند** (Cordate) ـ شبیه دل

۳ ـ **شبیه دلتا** (Deltoïde) ـ شبیه دال یونانی

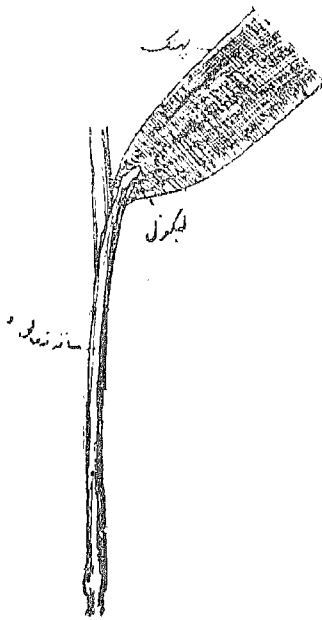
٤ ـ **شمشیری** (Ensiforme) ـ شبیه تیغه شمشیر

٥ ـ **درفشی** (Subulate) شبیه درفش پینه‌دوزها

٦ ـ **مدور** (Orbicular) برگهائی که گرد باشند

۷ ـ **طویل** (Oblong) برگی که طول آن ازعرض تجاوز نماید .

۸ ـ **خطی** (Linear) برگی‌است که طویل بوده‌وعرض آن‌درتمام طول‌مساوی باشد نوك این برگها کند است .

۹ ـ **نیزه‌ای** (Lanceolate) برگی‌است که‌درقاعده (کمتر)وانتها (بیشتر) باریك باشد .

۱۰ ـ **ماله‌ای** (Spathulate) برگهائی‌را گویند‌که شبیه ماله‌باشد یعنی قسمت فوقانی آن پهن و قاعده آن باریك باشد

۱۱ ـ برگی که گرد باشد ودمبرك به‌وسط پهنك متصل باشد (Peltate) گویند .

۱۲ ـ برگهائی که شبیه کلیه‌است **کلیه‌ای** (Reniformis) نامند .

۱۳ ـ در مواقعی که برگ بشکل واژگون بعضی‌ازحالات‌فوق‌باشد‌کلمه ob قبل‌ازکلمه‌اصلی میگذارند مثلا برگی که‌بشکل‌تخم‌مرغ‌واژگونی باشد و **اژتخم‌مرغی** یا Obovate گویند وغیره

۱٤ ـ برگهای شبیه برگ گندم را (Graminiforme) گویند زائده‌که در محل جداشدن برگ از غلاف مشاهده میشود **زبانك** یا Ligule نامند .

۱٥ ـ برگهائی که شبیه یك‌بیضی‌هستند **بیضی** گویند (Ellipticus)

علاوه بر اشکال فوق بطوریکه دراول برگ نیز اشاره شد بعضی از برگها به پیچی تبدیل می یابند .

پیچیدن این قبیل پیچها بدین طریق انجام میگیرد که ابتدا کمی دورخود می پیچند تا آنکه به تکیه گاهی برسند . دراین موقع انتهای پیچك خم میشود . سپس یك عده پیچ دیگر درجهت مخالف هم تولید میشوند تابدینطریق وضعیت خودرا محکم سازد . بتدریج قبل از محل اتصال دور ردیف پیچ پیدا میشود .

ج ـ رگ برگ

درداخل پهنك رگهائی بنام رگبرگ (Nerves) یافت میشود که ممکن است ساده یامنشعب باشد درحالت منشعب اگر انشعابات شبیه پنجه باشند **پنجه‌ای** (Palmati) (Palmatinerviées) بمعنی کف دست گویند واگر انشعابات شبیه پر باشند **پرمانند** (Pinnatinerviées) نامند. دربعضی از برگها رگبرگ **مشبك** است (Reticulate)

بایددانست که درتك لپه‌ها عموماً رگها در برگ باهم **موازی** هستند درصورتی که در دولپه‌ها (باستثنای Buplevrum که رگ برها موازی هستند) باشکال دیگر دیده میشود.

د ـ انتهای پهنك

نوك پهنك ممکن است یکی ازحالات زیر باشد :

۱ ـ انتهای بعضی از برگها مدور یعنی **کند** است (Obtusis)

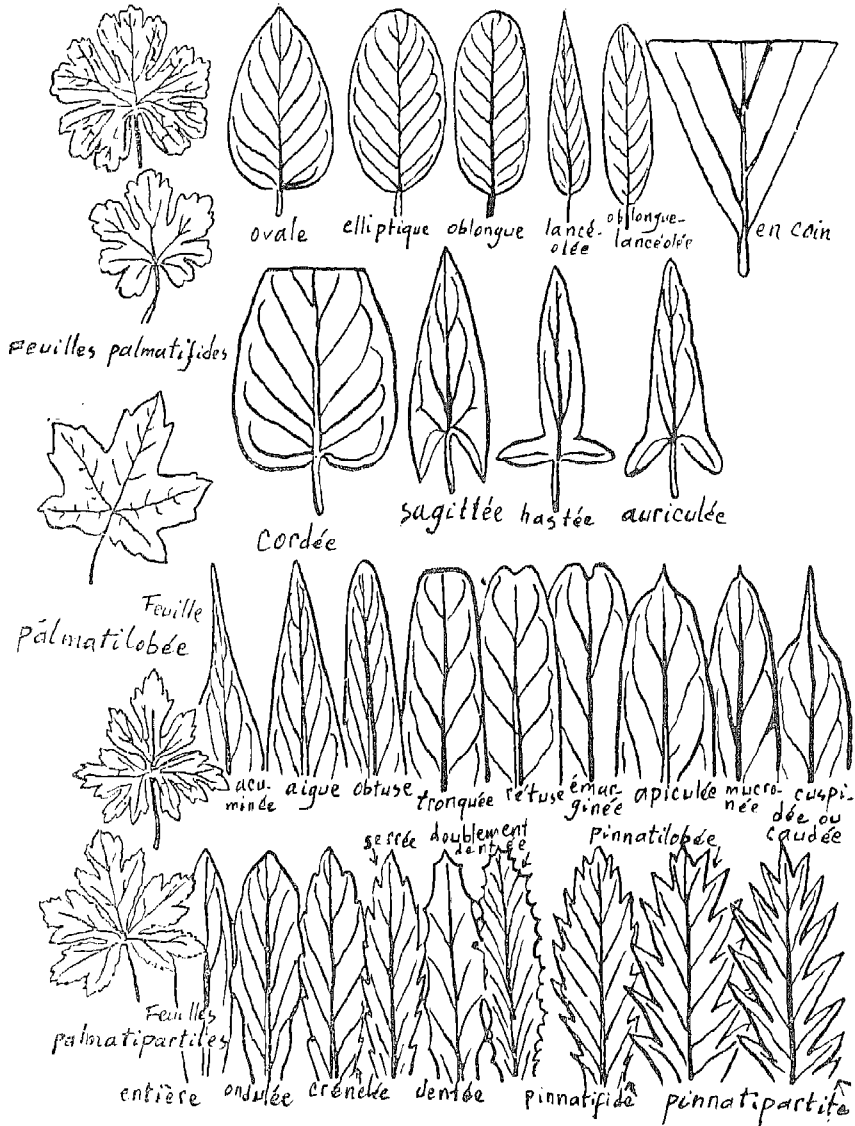
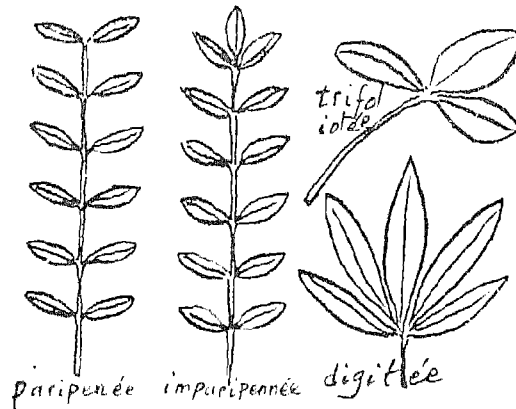
۲ ـ در وسط انتها ممکن است یك فرورفتگی کوچکی وجود داشته باشد (Emarginate) **چاله‌دار** فرورفتگی کوچکتر در برگ شکلی میدهد که موسوم است به Retusa **فرورفته**

۳ ـ راس بعضی از برگها تیز است (Acutus یا Aigu) یعنی بتدریج به نوکی منتهی میشود .

۴ ـ برگی که بطور نامحسوسی منتهی بنوکی شود آنرا **امتداددار** (Acuminate) گویند.

۵ ـ اگر برك به نوکی کوتاهتر و بالنسبه تری منتهی شود برگرا Mucronate **نوکدار** گویند .

۶ ـ برگی فاقد نوك باشد بی نوك (Muticus) نامیده میشود .

۷ ـ بعضی از برگها به‌نوك سخت وتیزی منتهی میشود (Pungent)
۸ ـ بعضی از برگها یکمرتبه به‌نوکی کوتاه منتهی میشوند(Apiculate)
۹ ـ انتهای بعضی از برگها بریده بنظر میاید این قبیل برگها را Truncate

یا Tronqué نامند . «ش۲۲۱»

«ش ۲۲۲»

ه) قاعده برگ

اگر پهنك روی پایه‌ای قرار گرفته باشد برگ را پایه‌دار (Pétiolé ، Petiolate) (Pétiole بمعنی پایه) گویند برگ ممکن است بی پایه (Sessile) باشد .

دراینحالت بی‌پایه نیز حالات زیر ممکن است دیده شود .

۱ ـ قاعده برگ ساقه را کاملا احاطه نماید . این قبیل برگها را **ساقه آغوش** (Amplexicaul) گویند . اگر قسمتی از قاعده برگ ساقه را احاطه نمایند برگ را نیم‌ساقه آغوش یا (Semi - amplexicaul) گویند .

۲ ـ اگر دو برگ روبروی‌هم قرار گرفته و قاعده آنها بهم متصل باشد **متصل** یا Connate گویند .

۳ ـ برگی که پائین آن مثل بال با زائده‌ای کم و بیش طویل ساقه را احاطه نماید بال‌دار (یا Decurrent) گویند. این حالت درخیلی از گیاهان تیغ دار (Cousinia) دیده میشود .

٤ ـ دربعضی ازبرگهائی که قاعده آنها ساقه را احاطه نموده یعنی برگهای ساقه آغوش دوزائده در قاعدهٔ پهنك برگ دیده میشود . این دو زائده بقدری مجاور هم میباشند که بنظر میرسد صفحه واحدی را تشکیل داده و از وسط آن ساقه برگ را سوراخ نموده وعبور کرده است (این برگها را Perfoliate گویند)

۵ ـ برگهای شبیه تیرکمان را **تیرکمانی** (Sagittate) گویند . (۲۲۱ ش)

٦ ـ بعضی از برگها شبیه تیرکمان هستند ولی لوب‌های قاعده برگ با پهنک زاویه قائمه تشکیل میدهد (Hastate)

۷ ـ بعضی ازبرگها زاویه دارد . (Cuneate)

درقاعده دمبرگ‌ها اغلب زائده‌ای بنام **گوشواره** (یا Stipule) دیده میشود. این قبیل برگها را باگوشوارك (یا Stipulate) نامندگوشوارك زیربرگچه کوچکتر است (Stipelle)

در گیاهان تیره گندم قسمتی‌ازبرگ ساقه را مانند **غلافی** احاطه مینماید(غلافرا Gaine گویند)

دربرگچه پایه بنام پایك (Pétiolule) معروف است .

و) حاشیه برگ

پهنك ممکن است کامل Integris باشد ویا درحاشیه‌دارای بریدگی هائی کم وبیش عمیق .

حاشیه بعضی ازبرگها **موج‌دار** (Crisp) است

عده‌ای از برگها دندانه‌هائی بیش ندارند و این دندانه‌ها برچندنوع است : یا نوك‌تیزومتوجه به‌نوك برگ اینها را**دندانه‌دار** (Dentate) نامند ویا نوك ریزمانند دندانه‌های اره که به دندانه های **اره‌مانند** (Serratulate) معروفند و یا مدور و شبیه کنگره‌هائی‌چند. اینها را**کنگره‌ای** (Crenate) گویند .

حاشیه‌برگهای‌بیابانی‌بیشتر دارای‌خارهائی‌است‌اینهارا‌خاردار(Spinosus) گویند.

بعضی‌ازبرگها دارای‌بریدگیهائی عمیق‌ونامنظم‌وتیز هستند (Incised وIncisée)

حاشیه پهنك ممکن است دارای بریدگیهائی کم و بیش عمیق باشد.این‌بریدگیها دو حـالت دارد: یا بشکل پنجه (Palmati) ویا بشکل شانه (Pinnati) درهریك ازاین دوحالت ممکن است بریدگی سطحی‌یا عمیق باشد . بریدگی‌های سطحی‌را **لپ** (Lobe) نامند بریدگی‌های عمیق نیز بردونوع است آنهائی‌که نزدیك وسط پهنك است Partit و آنهائی‌که برگ برگ وسطی برسد Sectis گویند .(ش۲۲۱)

اینك حالات مختلف بریدگیها برحسب پنجه‌ای وشانه‌ای بودن :

۱ ـ تقسیمات برگهای پرمانند :

الف ـ تقسیمات سطحی (Pinnatilobate)

ب ـ تقسیمات از ربع پهنك تجاوز نموده ولی برگ‌برگ اصلی نمیرسد (Pinnatipartite)

ج ـ تقسیمات برگ‌برگ اصلی یا وسطی میرسد (Pinnatisect) این حالت راگاهی Pectiat یا Pinnat نیز گویند .

د ـ مانند فوق ولی تقسیمات باریك است (Pinnatifid)

هـ ـ مانند ج و د ولی تقسیم انتهائی پهن است (Lyrate)

و ـ اگر درحالت ج و دیك برکچه در انتها موجود باشد برگرا **تك شانه** (Imparipinnate) واگریك جفت برکچه‌باشد زوج‌شانه‌ای Paripinnate گویند (ش ۲۲۲)

ز ـ اگرتعداد برگچه‌ها سه باشد سه‌برگچه‌ای (یا Trifoliolate) نامیده میشود . (ش۲۲۲)

ح ـ دربعضی از این برگها تقسیمات حاشیه بطرف پائین خمیده و متوجه است (Roncinate)

۲ ـ تقسیمات برگهای پنجه‌ای :

سه حالت الف وب‌وج در اینجا نیز دیده میشود تنها شکل برك شبیه پنجه است یعنی رگـك برگهای داخلی انشعاباتی مانند انگشتان دارند (در اینجا قبل از کلمات Lobate وPartit وSect باید کلمه Palmati اضافه‌نمود)

د ـ برگی که در آن دمبرك بدو قسمت تقسیم شده وهریك ازدو تقسیم دارای عده‌ای برگچه باشد برگرا پداله (Pedalate بمعنی پنجه رکاب دوچرخه)گویند .

هـ ـ برگی که قسمتهای برجسته وفرورفته حاشیه (در پرمانند وپنجه‌ای) مدور باشد برگ‌را سینوسی گویند (Sinusate)

ز) پوش برگ

بطور کلی پوش برگ و سایر اندامهای گیاهی را Indument گویندکه در

گیاهان مختلف ممکن است بیکی ازصورزیر باشد .

۱ ـ سطح بعضی از برگها صاف و بی کرك است (Glabrous)

۲ ـ رنگ بعضی از برگها سبزمایل به آبی یا سبزمات است(Glaucous)

۳ ـ سطح بعضی از برگها مثل این است که از گرد وغباری پوشیده شده(بانگلیسی Pruinose وبفرانسه Pulvérulent)

٤ ـ سطح بعضی از برگها مثل این است که آهار دارد ویا ازپوششی شبیه آرد پوشیده شده (Farinaceus و Farineux)

۵ ـ سطحی بعضی از برگها مثل این است که از پوشی مانند پوش سر پوشیده شده است . این قبیل برگها را پوش‌دار گویند

Furfuraceus، lepidotes، pannosus ، pannous

٦ ـ سطح بعضی از برگها از کرکهائی کوتاه و نرم پوشیده شده (Puberulent)

۷ ـ سطحی بعضی از برگها از کرکهائی کوتاه و خاکستری رنگ پوشیده شده (Canescens)

۸ ـ سطح بعضی از برگها لزج وچسبنده است(Viscous،Visqueux)

۹ ـ سطح بعضی از برگها از غُدد ریزی زگیل مانند وغیرچسبنده پوشیده شده (Verrucose،Verruqueux)

۱۰ ـ ممکن است غدد مزبور چسبنده باشند (Glandular)

۱۱ ـ برگـ‌ـ‌ث بعضی از آلاله‌ها از کرکهائی نرم و دراز وپرپشتی پوشیده شده (Velu و Villous)

۱۲ ـ بعضی از زبان درقفاها از کرکهائی نرم وکوتاه وتنك (کم پشت) پوشیده شده (Pubescent)

۱۳ ـ سطح بعضی ازبرگها از کرکهائی سفید و دراز ونرم پوشیده شده (Cotonneux)

۱٤ ـ سطح بعضی ازبرگها (وهمچنین میوه‌ها مانند میوه هلو) را کرکهائی مانند مخمل پوشانیده (Velvety و Velouté)

۱۵ ـ سطح بعضی ازبرگها را زوائدی مخروطی یا دانه‌دانه پوشانیده. این قبیل برگها را (Papillose) گویند .

۱٦ ـ سطح بعضی ازبرگها از ابریشمهائی (Bristlé) پوشیده شده در اینجا منظور از ابریشم کرکهای صاف وتقریباً سخت مانند پشم بدن خوك است (Setose) کرکهائی که شبیه کرکهای نامبرده باشد ابریشم مانند (Setaceous) نامند گـاهی ابریشمها ریز است (Setulose)

۱۷ ـ بعضی از برگها (برگ گل گاوزبان) از کرکهای تیز وسختی پوشیده شده (Hispid) همین کرکها گاهی ریز است (Hispidulous)

۱۸ ـ بعضی ازکرکها مستقیم وکمی سخت است (Hérissé ،Hirsute)

۱۹ ـ سطح بعضی ازبرگها زبراست (Scabrous)

۲۰ ـ بعضی از برگها از زوائد ریزی پوشیده شده وکمی زبر است (Scabres و Asperulous)

۲۱ ـ کرکهائی که ابریشم مانند است ریش (Barb) گویند . اگر نوك این قبیل ابریشمها مانند قلاب خمیده باشد قلاب‌دار (Glochidiate) گویند .

۲۲ ـ بعضی ازبرگهاازکرکهائی‌طویل ونرم و درهمی مانند تارعنکبوت‌پوشیده شده است اینها را تارعنکبوتی (انگلیسی Cobwebby ، فرانسه Aranéeux یا Arachnoïde) گویند .

۲۳ ـ بعضی ازبرگها (برگ شکر تیغال) ازکرکهائی ضخیم و درهم سفید مانند نمد پوشیده شده اینها را نمدمانند (یا Tomentosis)نامند .

۲٤ ـ گاهی این کرك نمد مانندکوتاه و ریز است (Tomentellosis)

۲۵ ـ سطح بعضی ازبرگها (مانند برگ سنجد) از گردی نقره رنگ پوشیده شده (لاتین Argenteus)

۲٦ ـ سطح بعضی از برگها از زوائد ریزی شبیه پستانك پوشیده شده (Mamillary)

۲۷ ـ نوك بعضی ازبرگها یا اندامها ممکن است دارای یکدسته کرك یایکدسته

کرک باریك وریز باشد (Penicillate)

حالات ۲۷ گانه پوش برگ ممکن است درتمام اندامهای گیاهی غیرازریشه دیده شود زیرا ریشه همیشه صاف است .

ح) جنس برك

۱ — بعضی از برگها نرم و صاف وگاهی شفاف اند اینها را **شامه ای** (Membranous) گویند .

۲ـ بعضی از برگها شبیه کاغذ تحریر میباشند(Chartaceous یا Papyraceous)

۳ ـ بعضی از برگها (مانند برگ خرزهره) شبیه **چرم** هستند اینها را چرمی (Coriaceous) نامند.

٤ ـ بعضی از برگها سخت وشکننده هستند Crustaceous

II ـ بررسی قسمتهای داخلی برگ

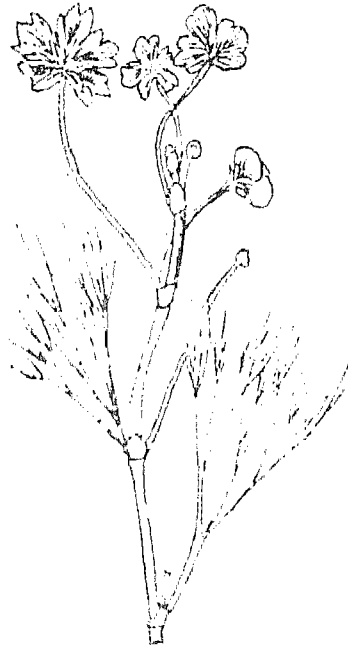
سطح زبرین و زیرین برك ـ سطح زبرین برگ معمولا قسمتی است که متوجه بآسمان باشد دربرشهای عرضی قسمت برجسته که همان رگ داخل پهنك است سطح زیرین برگ را معلوم میکنند .

نمو وعمر برگها — نمو برگ برخلاف ریشه وساقه محدود است مثلا برحسب نوع گیاه دریکماه معینی شروع و درماه دیگرخاتمه مییابد سقوط بیشتر برگها درپائیز عملی میشود اینها را **زود افت** گوئید (Caducous)

دربعضی از گیاهان (بعظی بلوطها) برگ خشك شده وقسمتی اززمستان راروی درخت باقی میماند(Marcescent) و بعضی ازدرختان که همیشه سبز ند هرچندسال یکمرتبه (سه سال درکاج و ۱۲ سال در Epicea) نومیشود آنهارا پایا (Persistent) نامند .

تغییر شکل برگها ـ دربعضی از گیاهان شکل برگها یك جور نیست مثلا درعشقه برگهای شاخهای گل دار کامل و بیضی وبرگهای شاخهای بی گل لوپ داراست دربعضی گیاهان Broussonetia papyrifera، Erica tetralix روی یک شاخه

هم برگهای مختلف‌الشکل دیده میشود .

برگهای هوائی بعضی گیاهان بیابانی مبدل به تیغ شده‌اند (سطح تعرق در اینها خیلی کوچك است) همچنین در گیاهان گوشت دار که بجای برك خارهای ریزی، دیده میشود در بعضی گیاهان (اغلب گیاهان تیره کدو— گیاهان تیره لوبیا) برگها مبدل به پیچ شده‌اند (ویره یا Vrille,Tendrit)

ش ۲۲۳

برگهای آبزی ـ این قبیل برگها بشکل نخ یا نوار درمیآیند (آلاله‌های آبزی) (ش۲۲۳)در گیاهان گلدار آب زی که ریشه‌ندارند Ceratophyllum کار جذب موادغدائی بوسیله برگ انجام میابد دربرش عرضی اینهاروپوست بی‌روزنه ولی با سبزینه دیده میشود وبین روپوست حفره‌هائی (Lacune) یافت میشود .

پولك درسوخ ـ پولکهای گل لاله همان برگهای زیرزمینی این گیاه است که درخود مواد ذخیره جمع مینماید .

برگهای نواحی خشك ـ در نواحی خشك ابعاد برك و ضمائم آن کوچك

میشوند ضخامت آنها زیاد و رنك سبز آنها تیره‌تر میشود . در آفتاب (گیاهان بیابانی) برگها سخت‌میباشند . شیارقسمت زبرین وبرجستگی‌زیرین برك همان رك‌برك‌های‌این گیاهان است .

برگهای گوشت‌دار – برگ گیاهان کنار دریا باستثنای بعضی(۱)ها گوشت‌دار است، گیاهان بیابانهای‌شور نیز معمولا گوشت‌دار یعنی پر آب میباشد همچنین‌است برگ گیاهان تخته سنگها و خورده سنگهای دریا کنارها (البته باستثنای بعضی ها (۲)) و گیاهان(۳) خشکی که در این امکنه برویند شرمزن(٤) از بررسی گیاهان کرانه‌ها نتایج زیررا گرفته است : دراین نواحی دو قسم گیاه (فلر) بیابانی وشورمیروید وپر گوشتی در گیاهان شور نسبت مستقیم با مقدار نمك آب دارد . ملحی که بافته‌های این گیاهان شوره زار جذب مینماید وهمچنین اسیدهای آلی‌محتوی گیاهان مواضع خشك (مانند نازهای راه یزد و کرمان) از تعرق زیاد جلوگیری میکنند گوشت در گیاهان تپه زیاد نیست **فیلود** (٥) – عبارت از برگهائی است که دمبرگ در آنجا خیلی پهن شده باشد (خیلی اقاقیاهای مسن‌واوکالیتپوس) .

ساخت داخلی برگها و اکولوژی (Ecologie) آنها

در برگ سه قسمت مهم روپوست ، پارانشیم و رگها مشاهده میشود :

۱ – **روپوست** – روپوست برگ همان امتداد روپوست ساقه بوده ومانند آن سبزینه ندارد (باستثنای یاخته‌های روزنه) ، یاخته‌هایش که دربرش عرضی‌چهارگوش است یك یاچند طبقه منظمی را تشکیل و روی آنهارا اغلب کوتیکولی پوشانیده‌است روپوست خرزهره و انجیر مرکب از چند طبقه حاوی آب‌میباشد. یاخته‌های‌روپوست

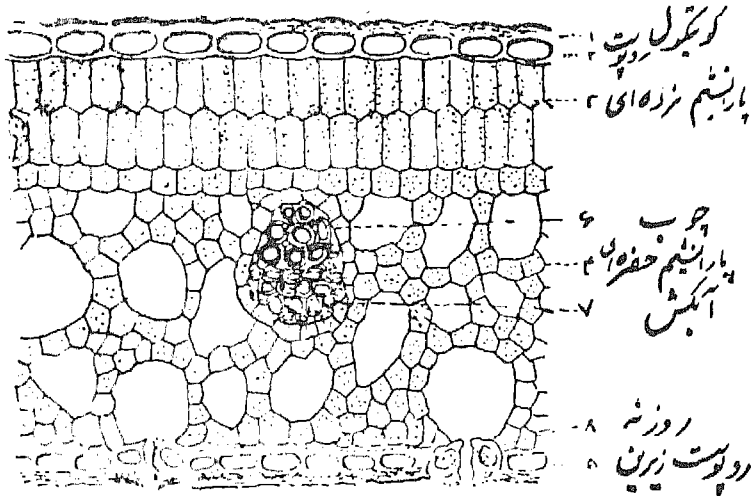
۱–Polygonum maritimum، Eryngium maritimum، Galium arenarium

۲– Lathyrus maritimus ، Armeria ruscinonensis، Statices

۳– Atriplex hastata، Lotus corniculatus

٤– Chermezon, Ann.des Sc. nat. S. IX. t II 1910

٥– Phyllodes

در برگهای آب‌زی سبزینه دارد . در روپوست زیرین برگهای افقی کوتیکول ضخیم ، و روزنه خیلی کم‌است گاهی‌نیز هیچ یافت نمیشود. در روپوست‌زیرین برگ کوتیکول

برش عرضی برگ در یک گیاه دولپه

ش ۲۲۴

نازك و روزنه زیاد است. هوای خشك و آفتاب بعکس هوای مرطوب کوتیکول ایجاد قطر یاخته های روپوست‌راکوچاك وشمارهٔ روزنه‌هارا زیاد میکند .

تبصره : در نواحی خشك (بیابانها) اگر عمل تعرق زیاد شود آب محتوی در گیاه و ذخیره آن بزودی از بین رفته گیاه بزودی خشك میشود برای همین است که دراین گیاهان‌بجای برگ‌قسمتهای کوچاك‌تسمه‌ای یاخارمانندمیروید که‌در آنها روپوست خیلی‌سخت‌و کوتیکولیزه شده است . در گیاهان گوشتدار روپوش مومی گردیده واین خود یاك وسیله جلوگیری از تعرق است درکوهستان غیر ازنواحی‌نی (۱) کوهستانی کرك برگها وروزنه‌ها زیاد ، ضخامت سطح وتیرگی رنگ سبز آنها بیش‌از برگ‌سایر گیاهان است ، رنگ گلها نیز خیلی زیبا وسیرتر میباشد (شماره کرمولوسیت‌هازیاد و رنگ آنها سیراست) .

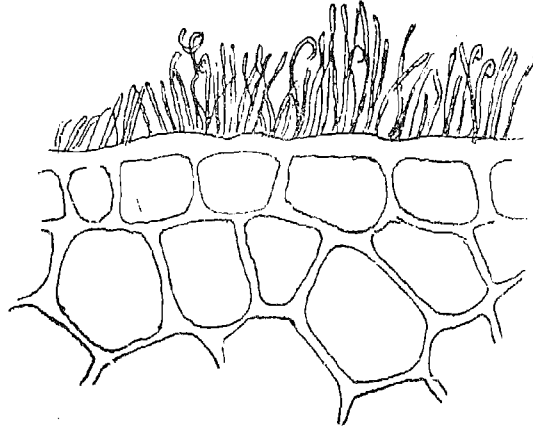
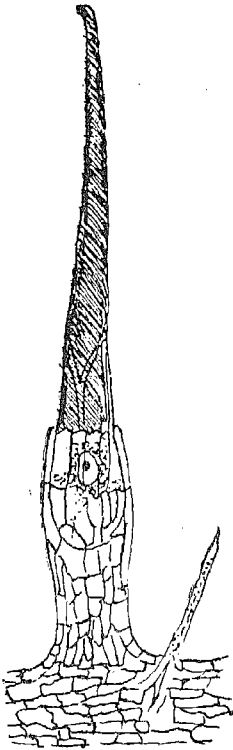
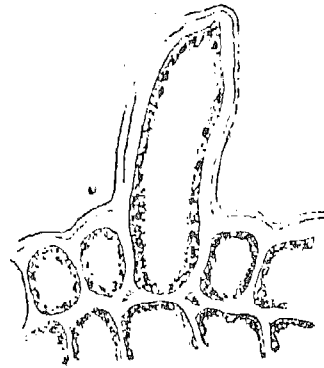
دربعضی جنس‌های بیابانی کرکهای روپوست خیلی نمو نموده انشعاباتی‌هم دارد

۱– Subalpin

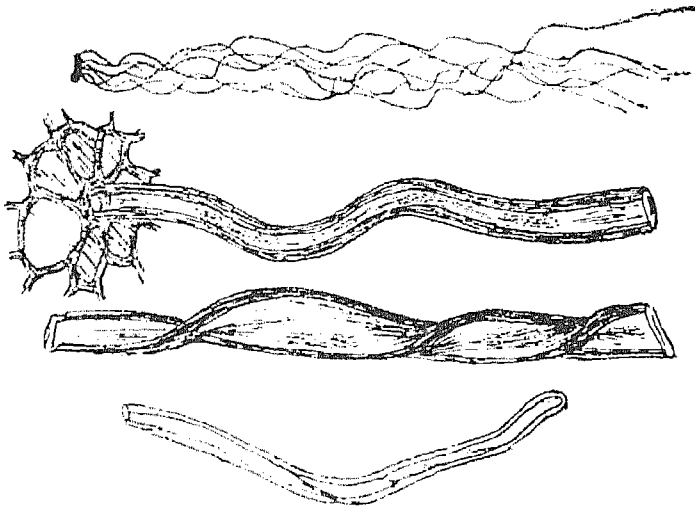
برای مثال بذکر چند نمونه زیرمیپردازیم.

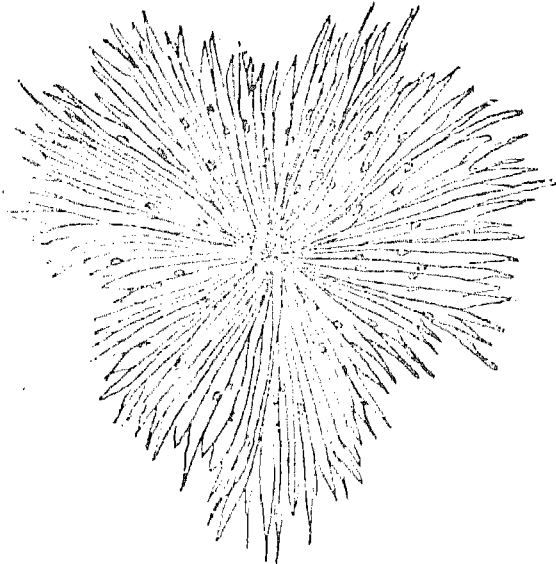
I- کرکهای‌ساده که شامل‌حالات زیراست :

ش ۲۲۵

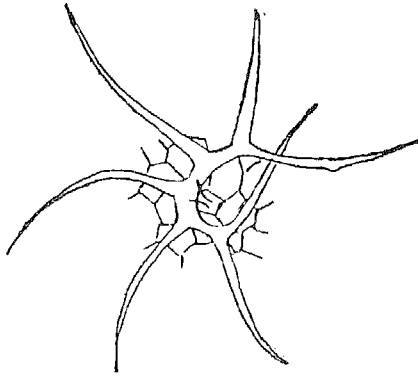
ش ۲۲۷

ش - ۲۲۶

الف) کرکهای ساده و مستقیم مـانندکرك هـای ساقه Saccharum officinarum و گزنه Urtica dioïca این کـرکها ممکن است گسترده (étalé بفرانسه Patente یا Patule به لاتین)، چسبیده (appliqué بفرانسه و adpressis به لاتین) و راست (dressé بفرانسه و erectis به لاتین) وکج (rebroussé بفرانسه و retrorsis به لاتین) باشد.

ب) کرکهای ساده و پیچ دار مانند پنبه(Tordu بفرانسه و Tortilis به لاتین) .

ش ۲۲۸ کرکهای پیچ‌دار

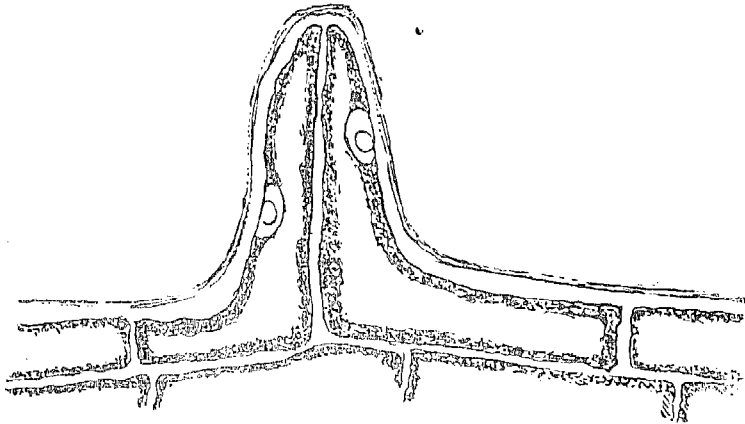
ج) کرکهای‌ساده‌وستاره‌ای (Stellate به لاتین و étoilés بفرانسه) این کرکها منشعب نیز ممکن است باشد .

ش ۲۲۹ کرک ستاره‌ای

II ـ کرکهای منقسم که شامل سه حالت است :

ش ۲۳۰ کرك منقسم — ش ـ ۲۳۱ پتك

الف ـ دوشکافی bifide یا bifurqué .

ب ـ سه‌شکافی trifide یا trifuiqué .

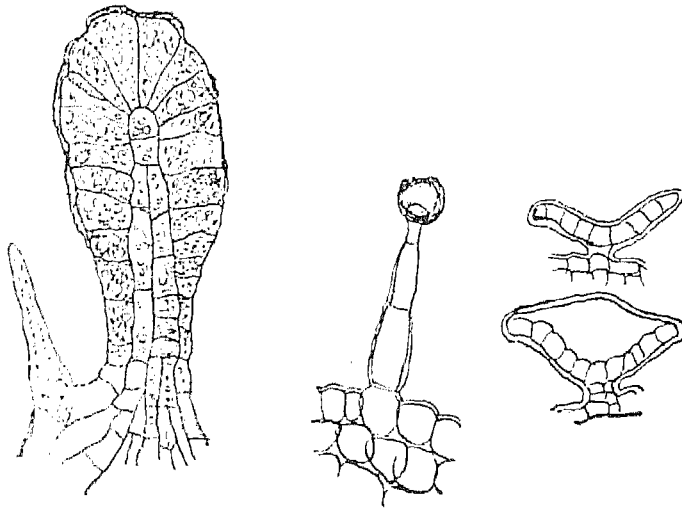
ج ـ منشعب ramifiés بفرانسه و Ramosus به‌لاتین .

III - پتك Papilles که پستانك نیز گاهی نامند.

ش ۲۳۲ ـ منشاء رشد کرك

بالاخره کرکها ممکن است پرپشت(densius) یا تنك(Sparsis) باشد

منشاء و رشد کرك ـ کرك ابتدا بشکل زائده‌ایست که از تقسیم یاخته‌های سطحی

روپوست پیدا میشود و بتدریج رشد نموده و بین یاخته‌های آن درجهت طول‌مجرائی پیدا میشود که از داخل آن مایع مولده ترشح میشود .

ش ۲۲۳ ش- ۲۲٤

کرکها ممکن است تك یاخته‌ای و یا چند یاخته ای باشند .

در برش عرضی بعضی از برگها بخوبی دیده میشود که طرفین برگ برگشته و بشکل ناودانی درآمده که داخل آنرا پشم‌هائی‌پوشانیده است (جلوگیری از تعرق) گیاهان نواحی‌بیابانی کرانه‌ها نیزهمان مشخصات گیاهان نقاط خشك‌را دارا هستند. درگیاهان شوره‌زار (هالوفیل) روپوست‌خیلی ضخیم‌نیست. چنانکه‌گفته‌شد یاخته‌های روپوست برگ‌درگیاهان‌آبزی دارای‌سبزینه وفاقد روزنه‌اند (زیرا احتیاجی‌بکارتعرق‌ندارند) ؛ در پولکهای ساقه‌های زیرزمینی (ریزم) کوتیکول اغلب درسطح‌زیرین‌برگ‌مشاهده شده (زیرا سطح‌زیرین متوجه بداخل‌محور است) وگاهی‌شامل‌چند طبقه‌یاخته‌است .

۳ - پارانشیم در برگ ــ دربرگهای‌معمولی‌زیرروپوست پارانشیمی‌دیده‌میشود که(۱) یاخته‌های آن دراز و شبیه تخته‌هائی است که طولا در اطراف بناهای بزرگ مشغول ساخت کار میگذارند

نزدیك دیواره این بافت که به‌نرده‌ای‌موسوم‌است‌دانه‌های سبزینه زیادی دیده

۱ـ Palissade

میشود بین یاخته‌های نامبرده حفره‌های کوچك (مه آ) یافت میشود که در آنجا بخار آب و گاز یاخته‌های سبزینه‌دار جمع وازز یر برگ خارج میشود زیر بافت نرده‌ای بافت دیگری قرار دارد که یاخته‌های آن معمولا گرد وحاوی شماره کمی سبزینه است چون بین این یاخته‌ها حفره‌های بزرگتری (لاکون) قرار گرفته این بافت را **حفره‌دار** نامند .

در برگ گیاهان آبزی زیر روپوست بافت حفره دار و در برگهای خارج از آب بافت نرده‌ای هم دیده میشود .

در برگهای زیرزمینی پارانشیم تقریباً هم جور است باین معنی که پارانشیم حفره‌دار از نرده‌ای چندان متمایز نیست در این برگها نمو بافت آبکش و استحکامی خیلی کم است ، مواد ذخیره در اغلب آنها زیاد است (سوخ) .

در برگهای نواحی خشك بعوض بافت حفره‌ای بافت نرده‌ای نمو زیادی دارد و در اکثر آنها بلورهای اکسالات‌دوکلسیم مشاهده میگردد ، روشنائی زیاد بطور کلی باعث تولید بافت نرده‌ای و استحکامی ومجاری ترشح کن میشود ، موادیکه وجود آنها مربوط بکار سبزینه است مانند مواد ذخیره (نشاسته) ومواد مدفوعه (اکسالات‌دوشو) در آفتاب خیلی بیش از سایه درست میشود .

در کوهستانها مزوفیل(۱)(پهنك) ضخیم وعناصر نرده‌ای زیاد است.

در گیاهان کرانه‌ها یاخته‌های مزوفیل خیلی فشرده است ؛ در گیاهان شوره‌زارها (هالوفیل) بافت آب‌بر(۲) در وسط برگ نمو زیادی دارد ، در یاخته‌های نرده‌ای مقدار سبزینه کم است و گاهی هیچ دیده نمیشود در اینصورت یاخته‌های نامبرده کار بافت آب‌بر را انجام میدهند. یاخته‌های موسیلاژ که در گیاهان بیابانی فراوان است در گیاهان کرانه‌ای یافت نمیشود اسکلرانشیم در گیاهان کرانه‌ای کم است (غیر از گیاهان ماسه‌ای = پامفیل(۳)) در بعضی جنس‌ها اطراف رگبرگها دانهای سبزینه فراوانی موجود است(٤)

۱- Mésophylle ۲- Tissu auqifère

۳- Plantago subulata، Lathyrus maritimus، Salsola kali، Echinophora ، Eryngium maritimum ، Dianthus gallicus, Medicago marina .

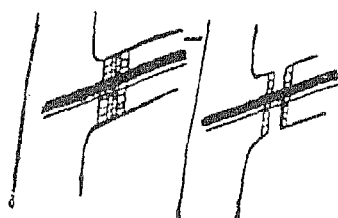
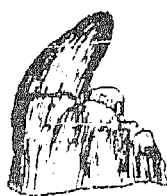
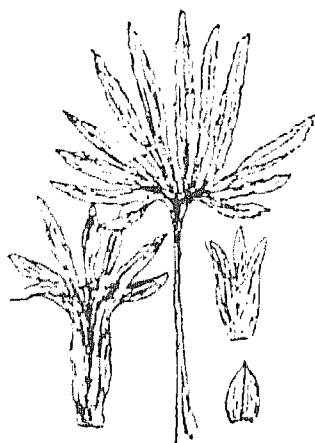
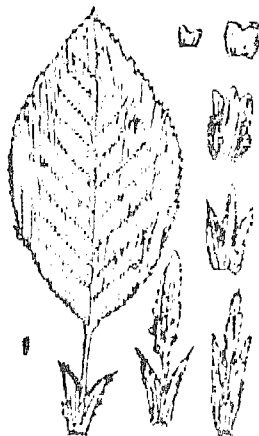
٤- Euphorbia peplus ، Atriplex crassifolia

در بعضیها نرده ها اشعه‌وار[۱] قرار گرفته و در بعضی[۲] دیگر اطراف رگبرگ اصلی یك حلقه بافت آب‌بر یافت میشود .

۳ - رگبرگها ـ رگهای اطراف برك نازکتر وساده‌تر از رگ وسطی برگ است وهر کدام شامل یك دسته آوند آبکش چوبی (اغلب مارپیچ) کوچکی است که آبکش آن زیر چوب قرار گرفته . اطراف دسته نامبرده را حلقه‌ای از پارانشیم معمولا احاطه میکنند . دراکثر برگها رگهای کوچك شبکه‌ای تشکیل میدهند که در داخل آن آخرین رگبرگها مشاهده میشود.

پیدایش و رشد برگها ـ رشد برگها (مثلا یك برك مـرکب استیپول‌دار)

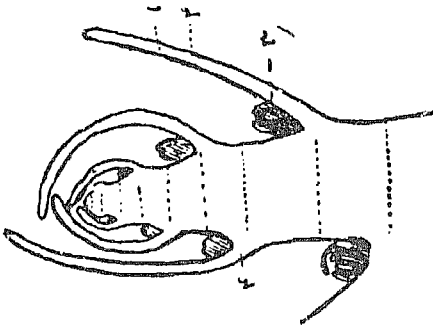
ش ۲۳٦

ش ۲۳٥

ش ۲۳۸

ش ۲۳۷

۱- Atriplex crassifolia ، Cyperus schenoïdes

۲-L.pubescens، Lavandula crassifolia، Stachys aegyptiaca Salvia lanigera ، Salvia aegyptiaca

بدینقرار است که ابتدا برجستگی کوچکی روی پوست ساقه پیدا شده به برگچه انتهائی تبدیل می یابد برگچه های دیگر نیز بترتیب هویدا و در وحله آخر استیپول مرئی گردیده رشد میکند . پس نمو برگها بطرف(۱) قاعده است

چگونه برگها میافتند مثال برگ درخت تبریزی- در اوایل پائیز چوب پنبه ساقه وارد برگ شده تمام پارانشیم دمبرگ را (غیر از آوندها) مانند حلقه فرا میگیرد . چون این حلقه وارد آوندها نشده پس تبادل گازی بین پهنك وساقه هنوز برقرار است کمی بعد بالاتر از این منطقهٔ چوب پنبه یك یا چند لایه موسوم به لایه(۲) جداکننده پیدا میشود که حاوی نشاسته است این لایه (یا لایه ها) از طرفین میافتند یعنی تنها قسمتی که باقی میماند همان آوندمرکزی است که مختصر بادی کافی است آنرا از درخت جـدا و بزمین بیندازد . در نقطه ایکه چوب پنبه درست شده درون آوندها نیز بوسیله تیل(۳) یا ترشحات صمغی یاخته های مجاور بسته مقداری درخود برگها باقی میماند. بهمین جهت است که برگ چنار تبریزی وغیره مدتی پس از افتادن از مواد ذخیره خود استفاده نموده روی زمین بزندگی خود ادامه میدهند ولی اغلب قارچها یا باکتریها سلولز را از بین میبرند .

(ش ٦١) نمایش جوانه های انتهای ساقه (۱ و ۲ سطح زبرین وزیرین برك ۳ - جوانه ٤ - گره)

ش ۲٤۳

ساختمان پسین برك- در برش عرضی برگها (بلوط) یك طبقه مولده دیده میشود که چوب و آبکش ۲ میدهد . البته این طبقه مولده به تفصیل طبقه مولده ساقه نیست یعنی مختصری چوب ۲ در داخل چوب ۱ و مختصری آبکش ۲ نیز در داخل (بطرف مرکز) آبکش ۱ درست میشود گاهی نیز طبقه مولده چوب پنبه - پوست در برگ دیده

---

۱ – Basipète   ۲ – Couche séparatrice
۳ – Thylles

میشود . دمبرگ ممکن است عدسك هم داشته باشد .

در انتهای شبکه لوله‌های آبکش از بین رفته ولی چوب (آوندی ماربیچی یا حلقوی) باقی میماند. ممکن است رگبرگها نزدیك روپوست بسوراخهائی موسوم به روزنه آب‌بر منتهی شوند در اینحالت اطراف آخرین آوندها و همچنین یاخته‌هـای آوندیرا یك رشته یاخته‌های بیرنگی احاطه نموده است که زیر اطاق زیر روزنه واقع و به غند (۱) آب معروفند . هنگام کم شدن کار تعرق آب زیادی گیاه از بافت آب‌بر عبور نموده و بوسیلهٔ روزنه‌های مزبور که به روزنه‌های آب‌بر موسومند خارج میشود قطرات آبیکه صبح زود در کنار یا انتهای بعضی برگها مشاهده میشود همین آب زیادی است که از روزنه‌های آب‌بر خارج گردیده . برای دیدن دسته‌های نامبرده کافی است برگی که قبلا چندساعت در آب ژاول (برای شفاف شدن) نهاده‌اند با فوشین رنگ و بوسیلهٔ ریزبین نگاه کنند عناصر مشکله رگهای بزرگ داخل برگ درشت‌تر و گاهی سخت‌تر از رگهای نازك جانبی است گاهی طبقهٔ مواده مختصری نیز مشاهده میشود.

در بالای بعضی برگها (۲) اسکلرانشیم و در پائین کلانشیم دیده میشود ، بعضی برگها نیز متضمن الیافی هستند. در آفتاب بعکس سایه شماره وقطر آوندها زیاد میشود. در گیاهان کوهستانی نمو مزوفیل (داخل پهناك) زیاد وبطور کلی بافت محافظتی آنها بیش از گیاهـان دشت اهمیت دارد ولی بعکس بافت استحکامی و آوندیشان رشد چندانی ندارد .

در برگ گیاهان نواحی بیابانی بافت استحکامی بخصوص کلانشیم و دربرگهای گوشت‌دار رگها اهمیت بسزائی دارند یعنی نمو آنها فوق‌العاده زیاد است .

متمم برگ : کلمات فارسی زیروبرابر آنها بلاتین به صفحه ۲۱۱ اضافه شود

لب‌پنجه‌ای Palmatilobate	لب‌شانه‌ای Pinnatilobate
نیم‌پنجه‌ای Palmatipartite	نیم‌شانه‌ای Pinnatipartite
ته پنجه‌ای Palmatiseet	ته شانه‌ای Pinnatiseet
ته‌پنجه‌ای باریك Palmatifid	ته‌شانه‌ای باریك Pinnatifid

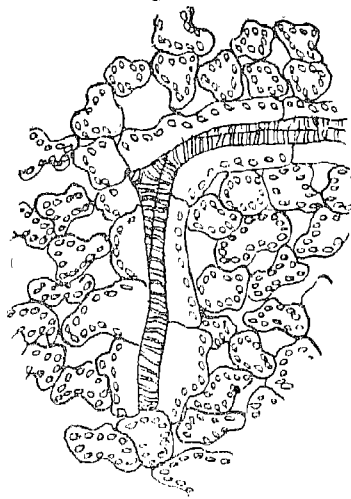
۱ - Massif aquifére.
۲ - Micromeria varia

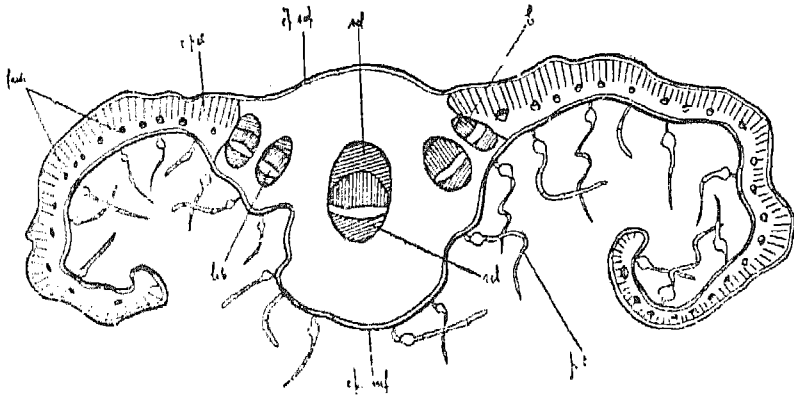
ط ـ زاویه برك با ساقه

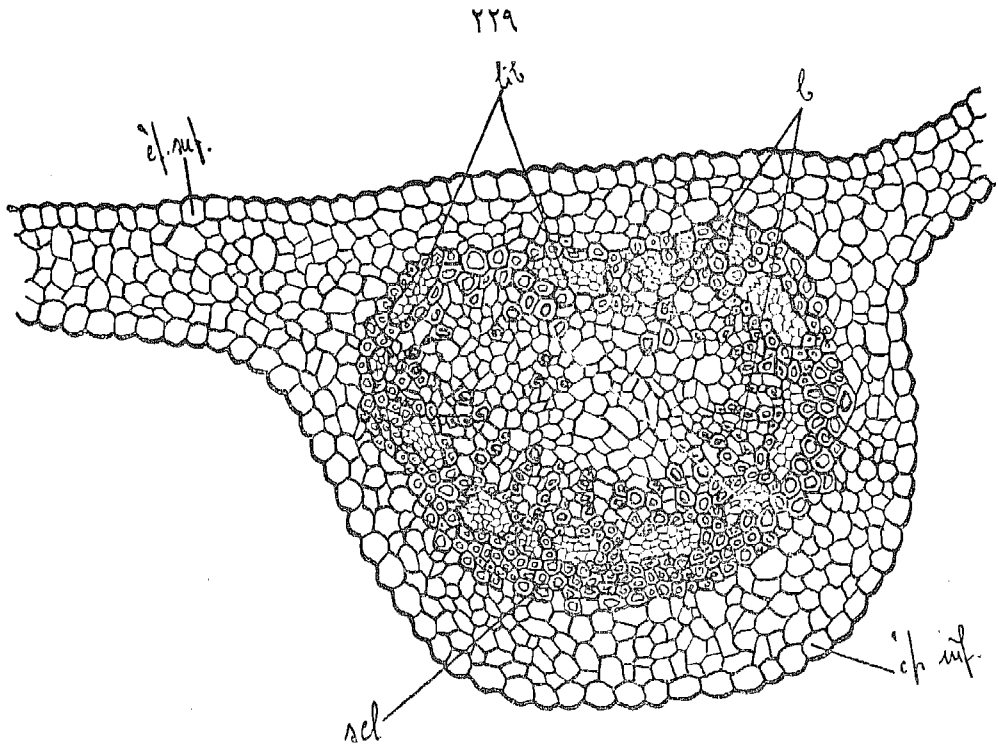
وضع برك نسبت بساقه ممکن است شامل حالات زیر باشد :

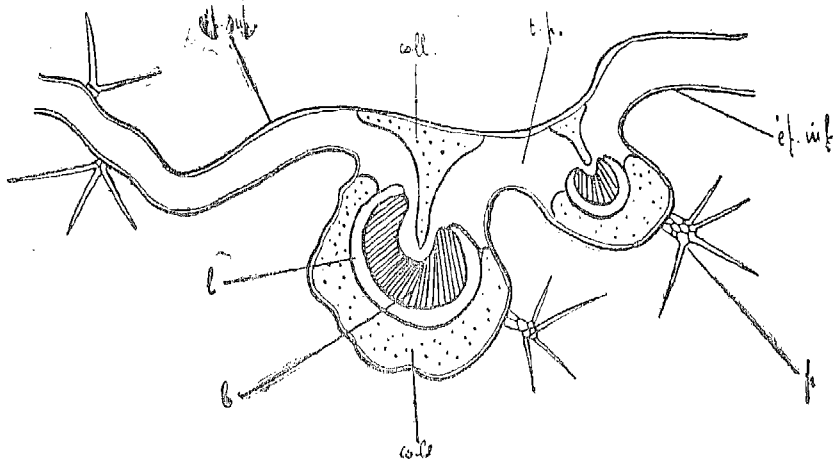
۱ — گسترده (یا étalées بفرانسه و Patente بهلاتین) برگ با ساقه یك زاویه در حدود ۹۰ درجه درست کند .

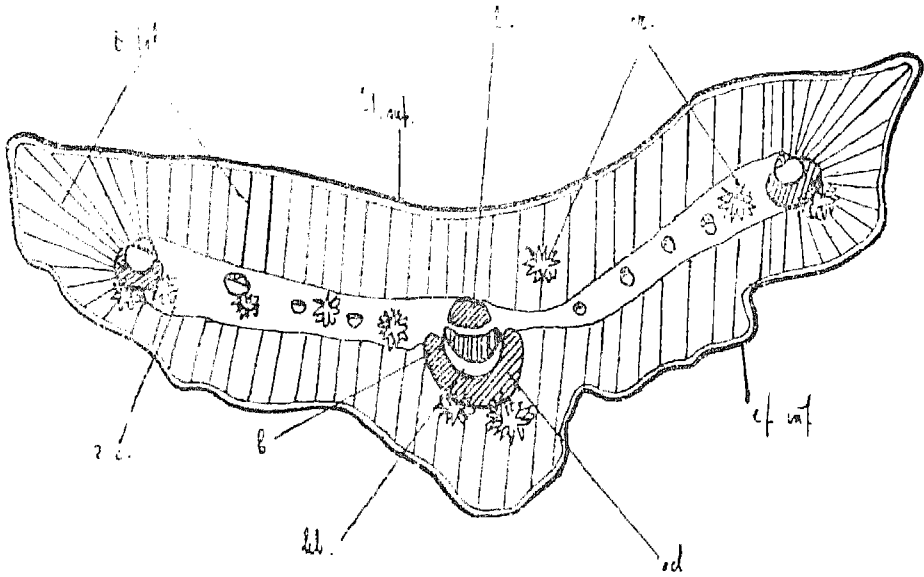
۲ — چسبیده (یا Appliquées بفرانسه و adpressis بهلاتین) در اینحالت برگ تقریباً بموازات ساقه است .

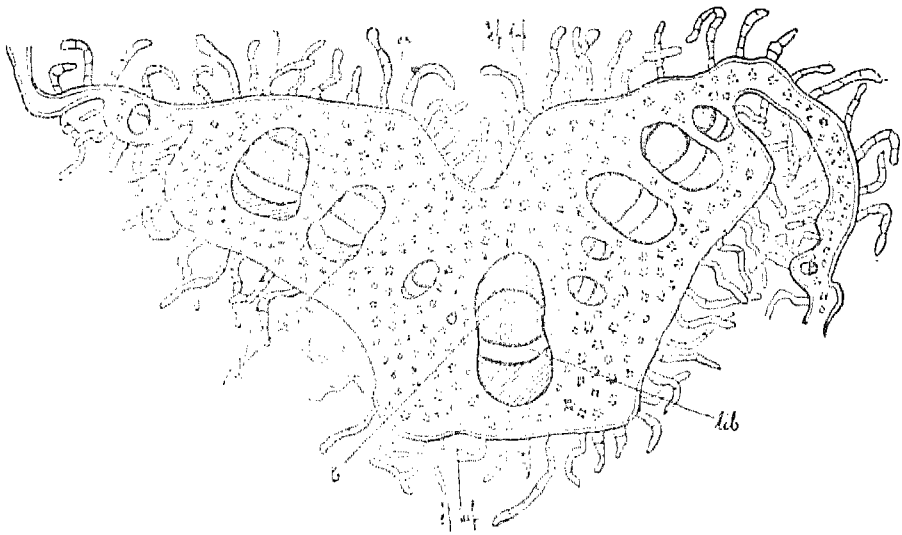
۳ — برگشته Refléchies وقتی استکه صفحهٔ برگ بطرف پائین خم شده باشد.

ش ۲٤٤
یکی از انشعابات آوند (رگبرك فرعی در برك)

برش عرضی برگهای ایران

ش ۲۴۵

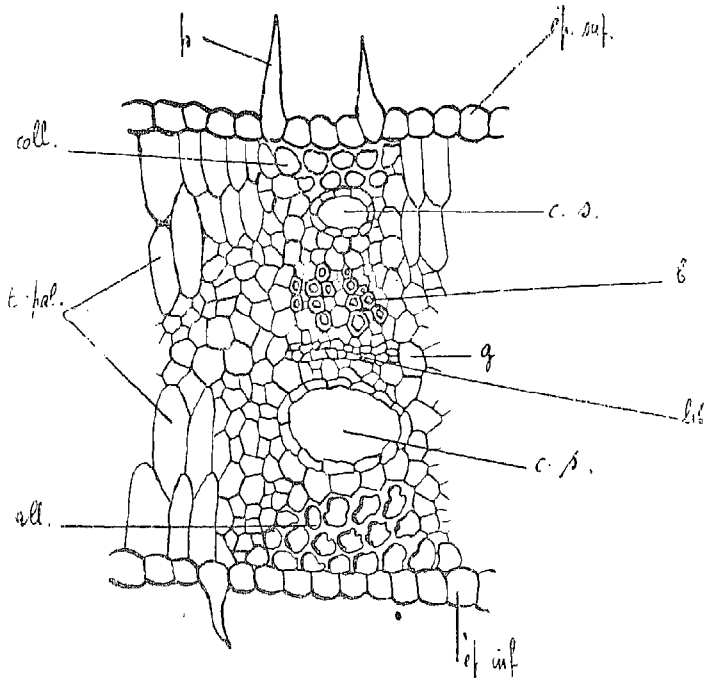
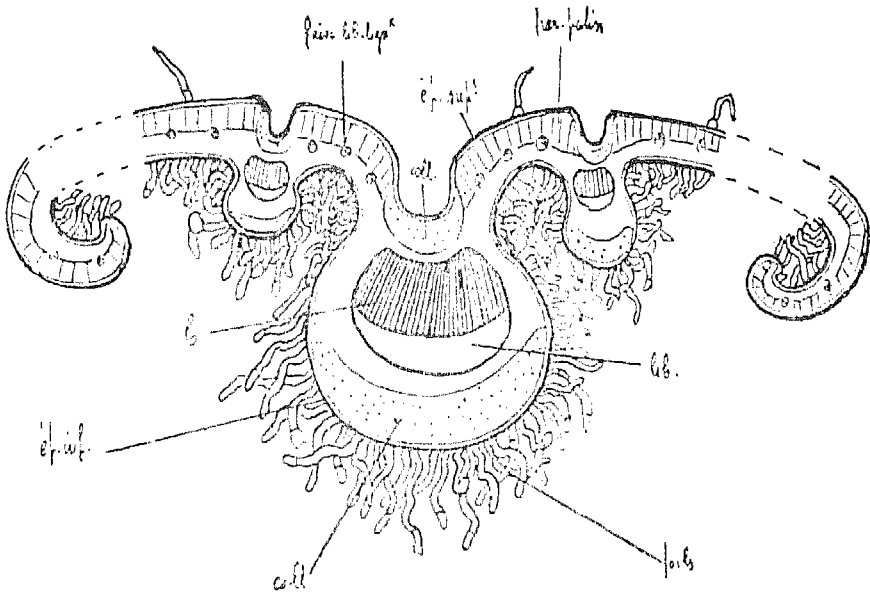
برش عرضی شماتیک برگ Cousinia verutum Bunge - ep. sup. روپوست
زبرین ep. inf. روپوست زیرین، P. t. کرک Poils tectears، t. Pal. بافت
نرده ای faisc. دستجات آوند آبکش - چوب، b. چوب، lib. آبکش، scl. قوس
چوبی شده Arcs scléreux

شکل ۲۴۶

برش عرضی برگ .Fraxinus syriaca Boiss ـ رگبرگ اصلی .ép.sup روپوست زبرین ؛ .lib آبکش؛ .b چوب؛ Scl . غلاف اسکلرو ، .ép. infér روپوست زیرین

شکل ۲۴۷

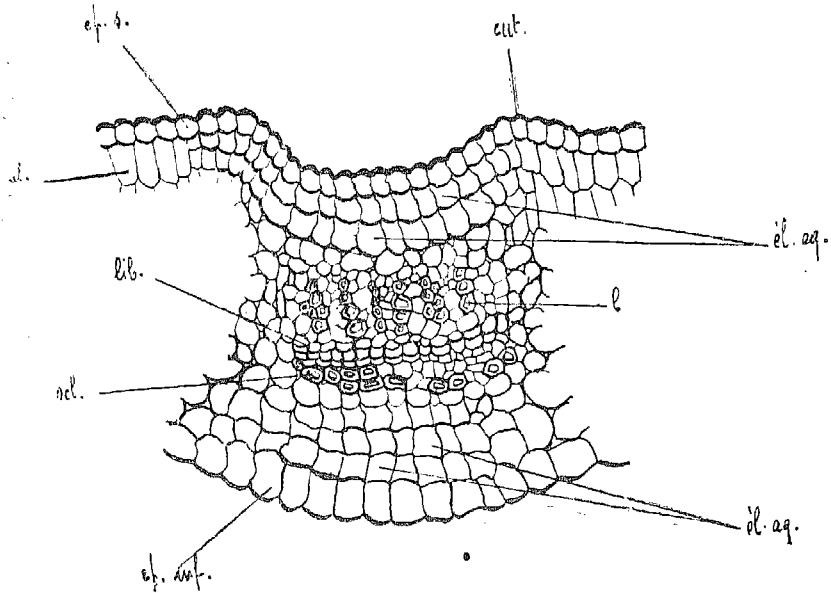
برش عرضی شماتیک برگ .Phlomis orientalis Mill ـ .ép.sup روپوست زبرین ، .ép. inf روپوست زیرین ، .p کرکهای منشعب، .Coll کلانشیم، .b چوب ، .l آبکش ، .t.p بافت نرده‌ای (این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده)

شکل ۲۴۸

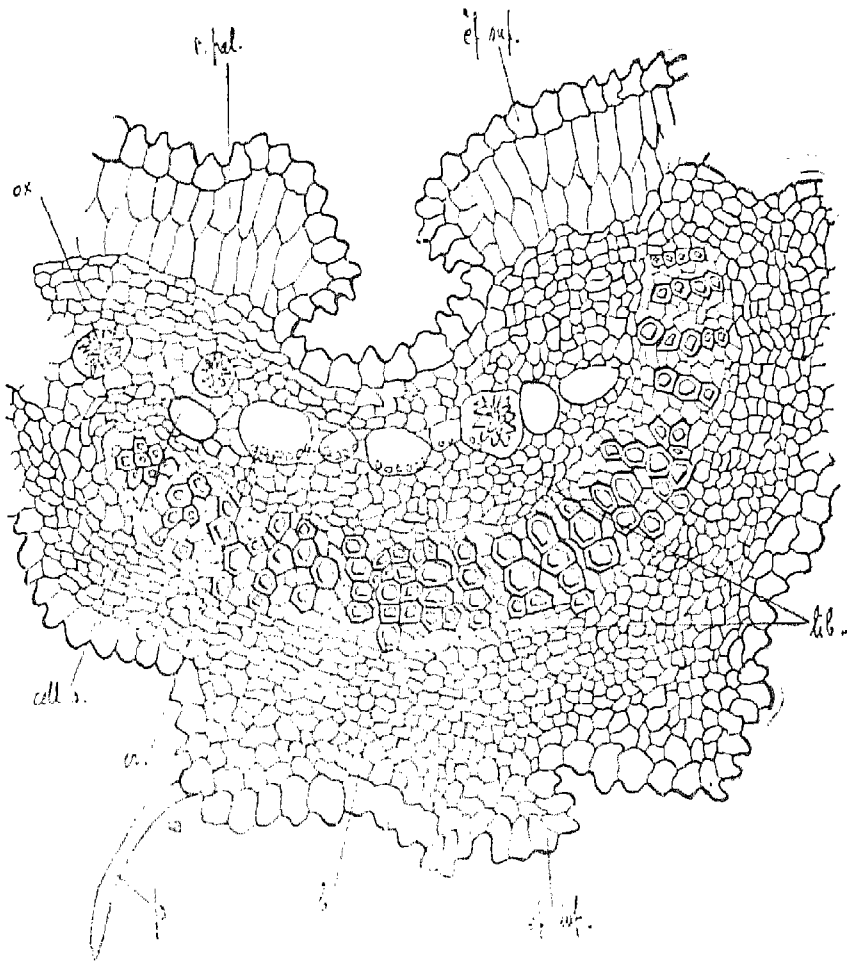
برش عرضی شماتیك برك .Diantinus crenitus Sm -- .ép. sup روپوست زبرین، .ép. inf روپوست زیرین، .t. pal بافت نردهای ، .z.c منطقهٔ مرکزی سبزینه ، .cr اکسالات کلسیم ، .scl اسکلرانشیم، .b چوب، .l آبکش

شکل ۲۴۸

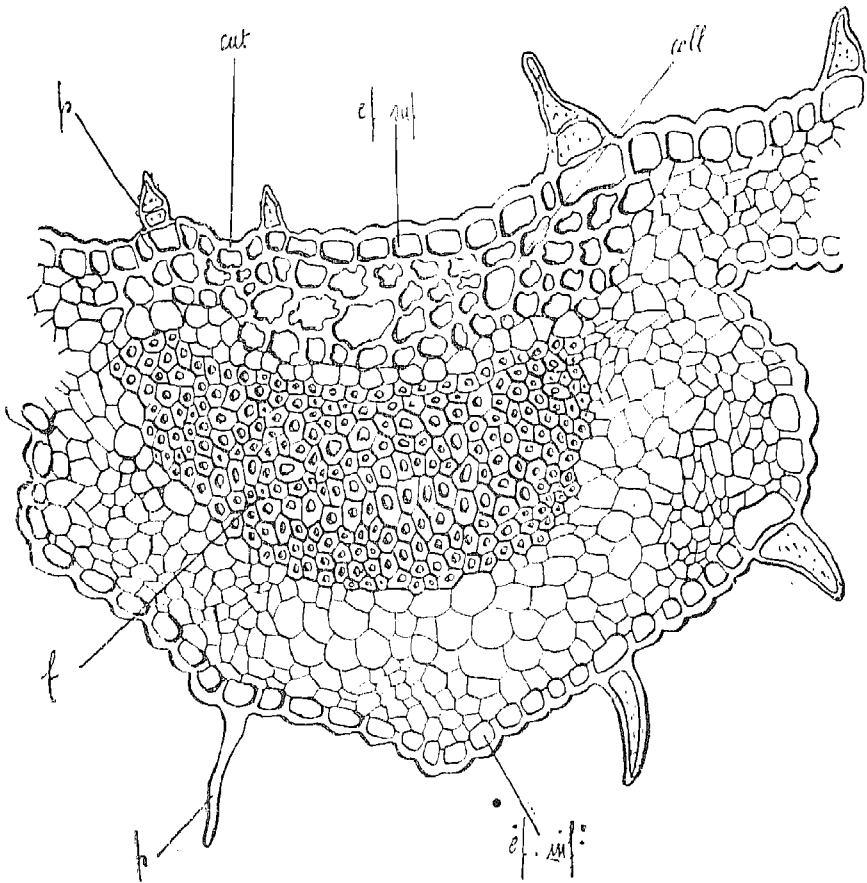
برش عرضی وسطی برك .Onopordon heteracanthum C.A. Mey-.ép. sup روپوست زبرین، .p کرك، .ox ما کلیای کوچك اکسالات کلسیم، .b چوب، .lib آبکش، .scl اسکلرانشیم، .ép. inf روپوست زیرین

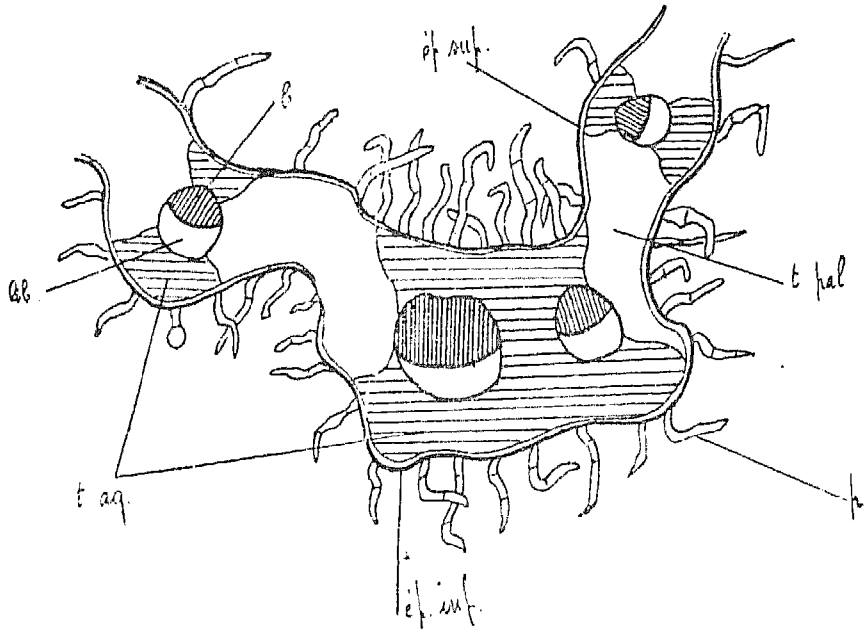
شکل ٢٥٠

برش‌عرضی برگ .Turgenia latifolia Hoffm رگبرگ اصلی.- .ép. sup روپوست زبرین، .ép. inf روپوست زیرین ؛ .p کرک ؛ .Coll کلانشیم؛ .c.s مجاری ترشح کننده .g یاخته‌هائی که بشکل غلافی در آمده‌اند؛ .t. pal بافت نرده‌ای؛ .b چوب؛ .l آبکش

شکل ۲۵۱

برش عرضی شماتیک برگ .Scutellaria orientalis Linn: .ép. sup روپوست زبرین ، .ép. inf روپوست زیرین روزنه‌بر ، .Coll کلانشیم ، .par. palis پارانشیم نرده‌ای ، .b چوب ، .lib آبکش ؛ .faisc. lib. lig دستجات آبکش ـ چوب

این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده

شکل ۲۵۲

برش عرضی برگ (برگ وسطی) Zizyphora clinopodioides Lam. ép. s. روپوست فوقانی، ép. inf. روپوست زیرین، t. pal.e بافت نرده‌ای، el. aq. عناصر آب‌بر، b. چوب، l. آبکش، Scl. فیبر چوبی fibres scléreuses

شکل ۲۵۳

برش عرضی برگ (رگ اصلی) Convolvulus cantabrica- .ép. sup روپوست زبرین .t. pal بافت نرده‌ای، .ox ما کلهای اکسالات دو کلسیم، .cr بلورهای منفرد، .Cell.s یاخته ترشح کننده، .lib آبکش، .b چوب، .ép. inf روپوست زیرین، .p کرک محافظی poil tecteur

شکل ۲۵۴

برش عرضی برگ اسفناج بیابانی . Spinacia tetrandra Stev .— ép. snp.
روپوست زبرین، ép. inf. روپوست زیرین ، P. کرک، Coll. گلانشیم ، f. فیبر
Cut. کوتیکول

شکل ۲۵۵

برش‌عرضی شماتیك برگ Nepeta hispanica Boiss. et Reut. — ép. sup.
روپوست زبرین، ép. inf. روپوست زیرین، t. pal. بافت نرده‌ای، t. aq. بافت آب‌بر
b. چوب، lib. آبکش، P. کرك
(این شکل ۳۲۰ بار بزرگ شده)

برش عرضی برگهای دیگر

((برك راج (کنگه، آلاش، منزول))

ILEX AOUIFOLIUM

تصویر کلی برش

الف ـ ناحیه پارانشیم (région dn parenchyme) .

ب ـ ناحیه رگ وسطی (r. de la nervure médiane) .

پ ـ روپوست فوقانی (.épiderme sup) .

ت ـ زیرپوست (hypoderme) .

ث ـ بافت نردهای (tissu en palissade) .

ج ـ بافت حفرهای (t. lacuneux) .

چ ـ روپوست زیرین .

ح ـ کلانشیم (Collenchyme) .

خ ـ ناحیه کمی کلانشیمی .

د ـ اسکلرانشیم بالای دستهٔ آوند .

ذ ـ آوند چوبی (Vaisseaux) .

ر ـ آبکش (Groupe criblé) .

ز ـ اسکلرانیشم زیر آوند .

۲ قسمتی از پارانشیم

الف ـ کوتیکول (Cuticule) .

ب ـ روپوست زبرین (فوقانی) .

پ ـ زیرپوست (کمی کلانشیمی) .

ت ـ پارانشیم نردهای .

ث ـ پارانشیم حفرهای (Parenchyme lacuneux) .

ح ـ حفره (Lacune) .

ج ـ روپوست زیرین .

دنباله برش برگ راج

ح ـ کوتیکول (Cuticule) .

خ ـ روزنه (Stomate) .

۳ ـ قسمتی از ناحیهٔ وسطی (یعنی از وسط رگبرگ برگشته) .

الف ـ کوتیکول (Cuticule) .

ب ـ روپوست (épiderme) .

پ ـ یاخته‌های کلانشیمی (Cellules collenchymateuses) .

ت ـ کلانشیم .

ث ـ یاخته‌های سبزینه دار .

ج ـ اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .

چ و ح ـ آوند (Vaisseaux) .

خ ـ یاخته‌های حاوی ذرات نشاسته

(Cellules petites renfermant des grains d' amidon)

د ـ طبقه مولده (Assise génératrice) .

ذ ـ آبکش (Groupe criblé) .

ر ـ اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .

ز ـ کلانشیم .

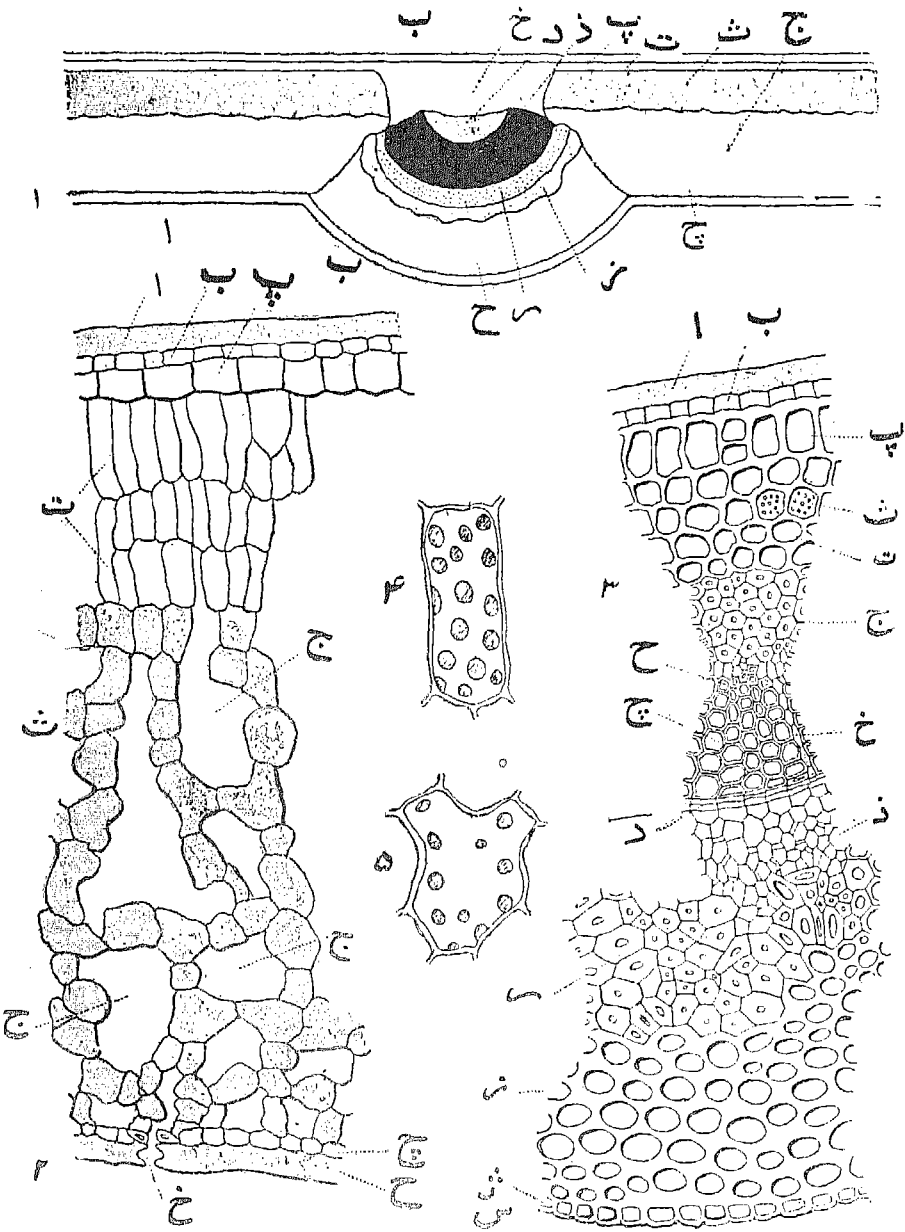
ژ ـ روپوست زیرین .

س ـ کوتیکول متعلق به روپوست زیرین.

۴ ـ یك یاخته پارانشیم نرده‌ای (که ذرات سبزینه یا کلروپلاست‌هارا نشان میدهد) .

۵ ـ یك یاخته پارانشیم حفره‌ای (که ذرات سبزینه یا کلروپلاست‌های خودرا نشان میدهد) .

برش برگ راج – Ilex aquifolium

شکل ۲۵۶

برك خرزهره و كامليا

NERIUM OLEANDER
(LAURIER - ROSE) & CAMELIA

۱ ـ قسمتی از پارانشیم برك – الف – كـوتيكول (Cuticule)؛ ب ـ روپوست زبرين (épiderme supérieur)؛ پ – زیر پوست (Hypoderme) کـه کمی کلانشیمی است ؛ ت بالائی – بافت نردهای (tissu en palissade)؛ ت پائینی ـ بـافت حفرهای(tissu lacuneux) ؛ ج ـ ماکل اکسالات دو کلسیم (Macle d'oxalate de calciun)؛ چ ـ حفرهٔ بافت حفرهای؛ ح ـ یاختهٔ روپوستی کریپت روزنهبر(Cellule épidermique de la crypte stomatifère) که به کرکی ادامه دارد ، خ ـ روزنه کریپت روزنه بر ، د – کرك (Poil) ، ذ – بافت نردهای (tissu eu palissade) که بیشتر در سطح زیرین برك است ، ر بالائی ـ زیر پوست (Hypoderme) که کمی کلانشیمی است ، ز ـ روپوست زیرین ، ر تحتانی ـ کوتیکول ، ش ـ کریپت روزنهبر(Crypte stomatifère)

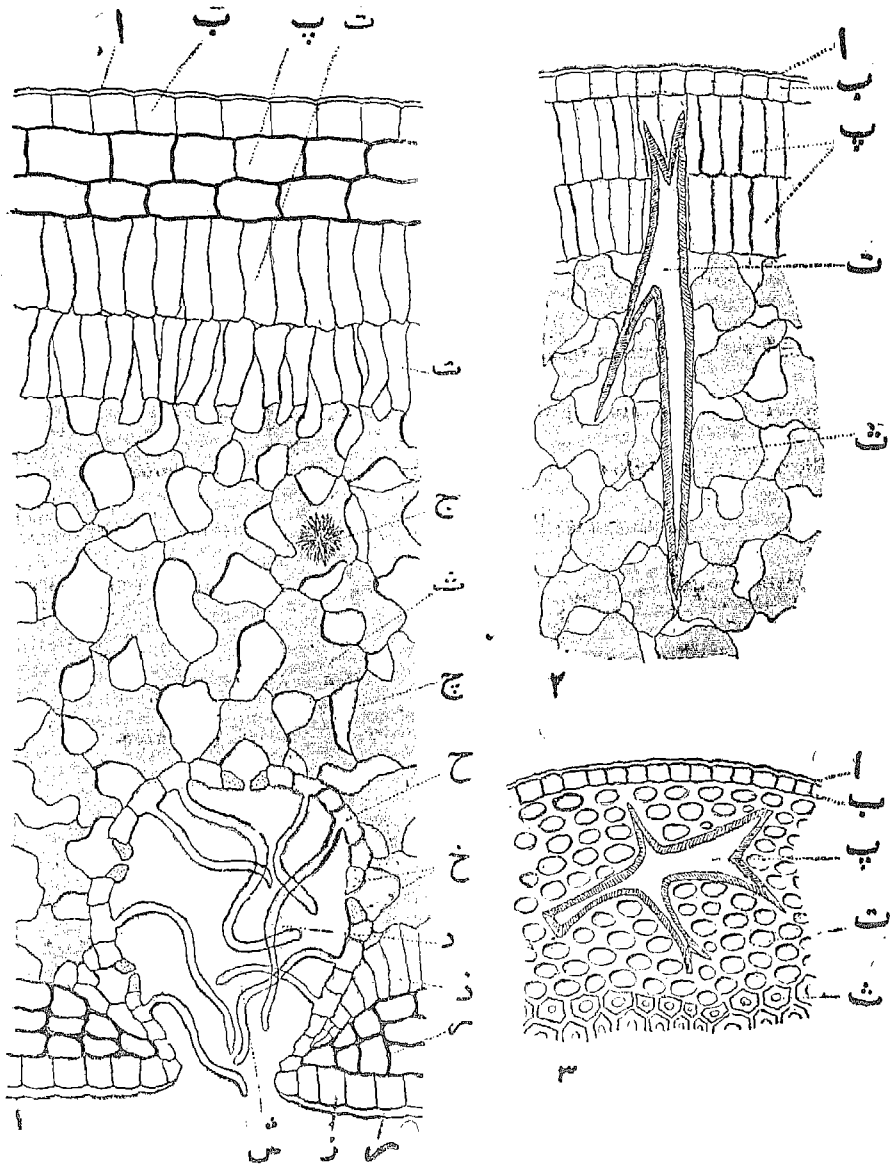
۲ ـ تیکه از قسمت فوقانی پارانشیم برك كامليا ـ

الف ـ کوتیکول ، ب ـ روپوست زبرین، پ ـ بافت نردهای ، ت ـ sclérite، ث ـ بافت حفرهای .

۳ ـ تیکهای از قسمت فوقانی ناحیه رك وسطی در برك كامليا

الف ـ کوتیکول، ب – روپوست زبرین ، پ – Sclérite ، ت – کلانشیم ، ث – یاختههای کلانشیمی قبل از آنکه ازجنس اسکلرانشیم بشوند .

برگ خرزهره و کاملیا

شکل ۲۵۷

برگ یکی از گیاهان تیره پیاز موسوم به :

PHORMIUM TENAX (Liliaceae)

۱ ـ تصویر کلی برش . -

الف ـ روپوست زبرین (.Epiderme sup) ، ب ـ روپوست زیرین ، (ép. inférieur) ، پ ـ آوندهای چوبی (Vaisseaux) ، ت ـ آبکش (Groupe criblé) ، ث ـ یاخته‌های بزرگ و روشن پارانشیم ، ج ـ اسکلرانشیم (Sclérenchyme) ، چ ـ یاخته‌های سبزینه‌دار (Cellules assimilatrices) ح ـ یاخته‌های مرده که در شرف از بین رفتن است .

۲ ـ قسمت وسطی در یک دسته آوندهای آبکش ـ چوب (و یاخته‌های مجاور)

الف ـ آوندهای چوب (Vaisseaux) ، ب ـ آبکش (Groupe criblé) ، پ ـ اسکلرانشیم ، ت ـ یاخته‌های درشت و روشن Cellules grosses et claires ث ـ یاخته‌های سبزینه‌دار .

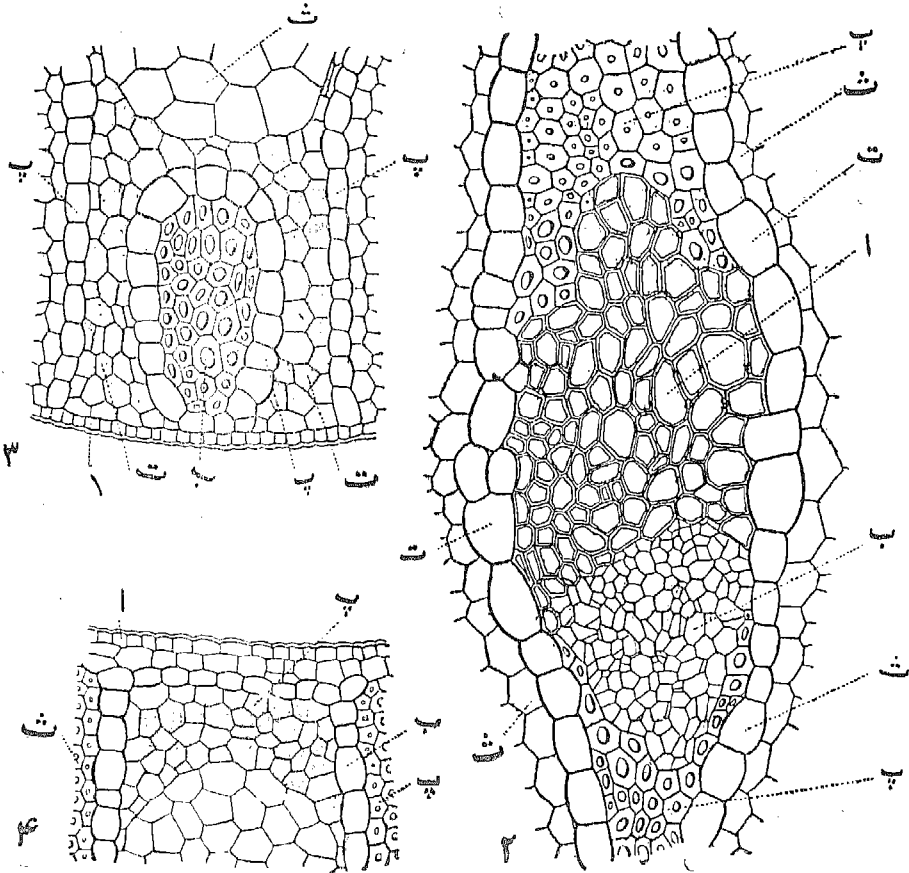
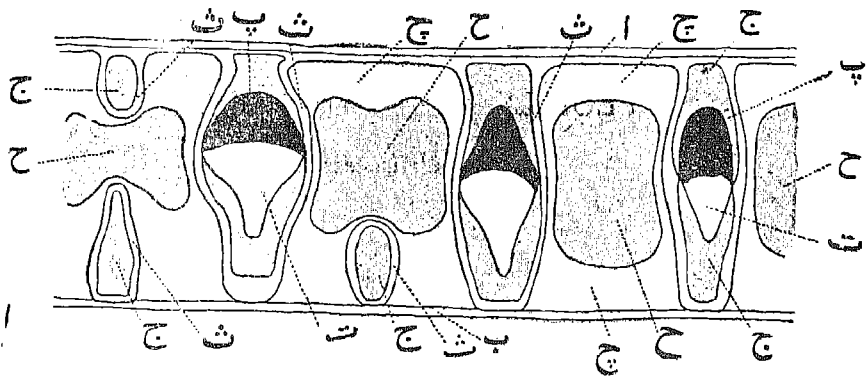
۳ ـ قسمتی از سطح زیرین برگ .

الف ـ روپوست زیرین ، ب ـ مجموعه اسکلرانشیم (.Ilot de sclér) . پ ـ یاخته‌های درشت و روشن ، ت ـ یاخته‌های مرده (Cellules Mortes) ،

۴ ـ قسمتی از سطح زبرین برگ .

الف ـ روپوست زبرین ، ب ـ یاخته‌های درشت و روشن ، پ پائینی و ث ـ یاخته های سبزینه‌دار (C. assimilatrices) . پ بالائی ـ یاخته‌های مرده .

برگ یکی از گیاهان تیره پیاز

شکل ۲۵۸

برگ یك گیاه تیره گندم موسوم به

(PSAMMA ARENARIA)
Graminaceae

۱ - تصویر کلی برش .

الف - سطح زیرین برك ، ب - سطح زبرین برك ، پ - روپوست زیرین (épiderme inférieur)،ت-روپوست زبرین باکرکهائی،ث کرکهائی چند،ج- چین‌های طولی برگ (Plis longitudinaux de la feuille) ، چ-دستجات آبکش - چوب (که دراینجا چوب‌سیاه و آبکش سفید نمودار است) ، ح- ناحیه‌ای که در آن روزنه‌ها قراردارد .

۲ - تصویر بزرگتر قسمتی از شکل فوق.

الف - روپوست (épiderme)زبرین باکرك،(ب)کرك‌هائی چند، پ- آوند های‌چوبی (Vaisseaux) ، ب‌پائینی - گروه آبکش(goupe criblé) ، ث - یاخته‌های ضخیم‌نعلی (Cellules épaissies en fer à cheval) ، ج-یاخته های درشت و روشن شبیه آندودرم ، چ - بافت سبزینه‌دار، ح-یاخته های روزنه‌دار، خ- روپوست‌زیرین(که‌در داخل آن‌قسمت‌خاکستری‌رنك‌عبارت‌است ازاسکلرانشیم).

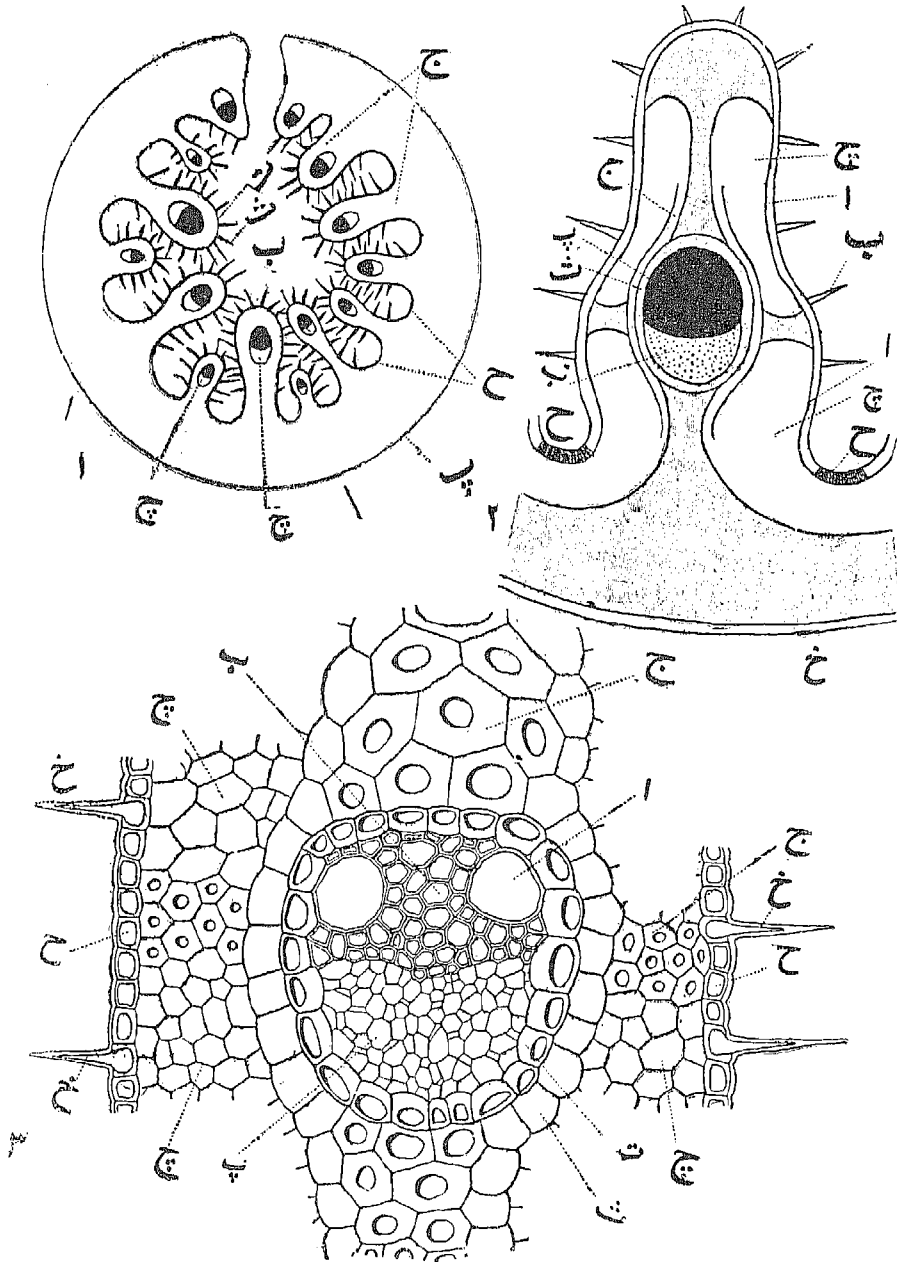
۳ - قسمت وسطی از شکل ۲

الف - و ب - آوندهای چوبی (Vaisseaux) ، پ - آبکش، ت - یاخته های‌ضخیم‌نعلی، ث - یاخته‌های‌درشت‌وروشن،ج-اسکلرانشیم(Sclérenchyme) چ - بافت همانند ساز حاوی ذرات‌سبزینه

(Cellules assimilatrices renfermant des grains de - chlorophylle

ح - روپوست زبرین (اسکلرانشیمی) . خ - کرك (Poil) .

برگ یک گیاه تیره گندم

شکل ۲۵۹

فیلود در آکاسیا

PHYLLODE DE L' ACACIA HETEROPHYLLA
(Leguminosae)

۱ـ تصویر کلی قسمتی از برش

الف — روپوست (épiderme) .

ب بالائی — بافت نرده (tissu en palissade) که در هردوطرف فیلود یافت میشود .

پ — یاخته‌های کلانشیمی که اغلب مرده است .

ت — دو دسته faisceaux (که درمقابل هم یکی شده است) .

ث بالائی — آوندهای کوچك که از هم فاصله دارند .

ب پائینی — اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .

ج — آبکش (Liber) .

ح — چوب (bois) .

خ — اسکلرانشیم .

۲ ـ قسمتی از پارانشیم فیلود که فاقد دسته آوند است .

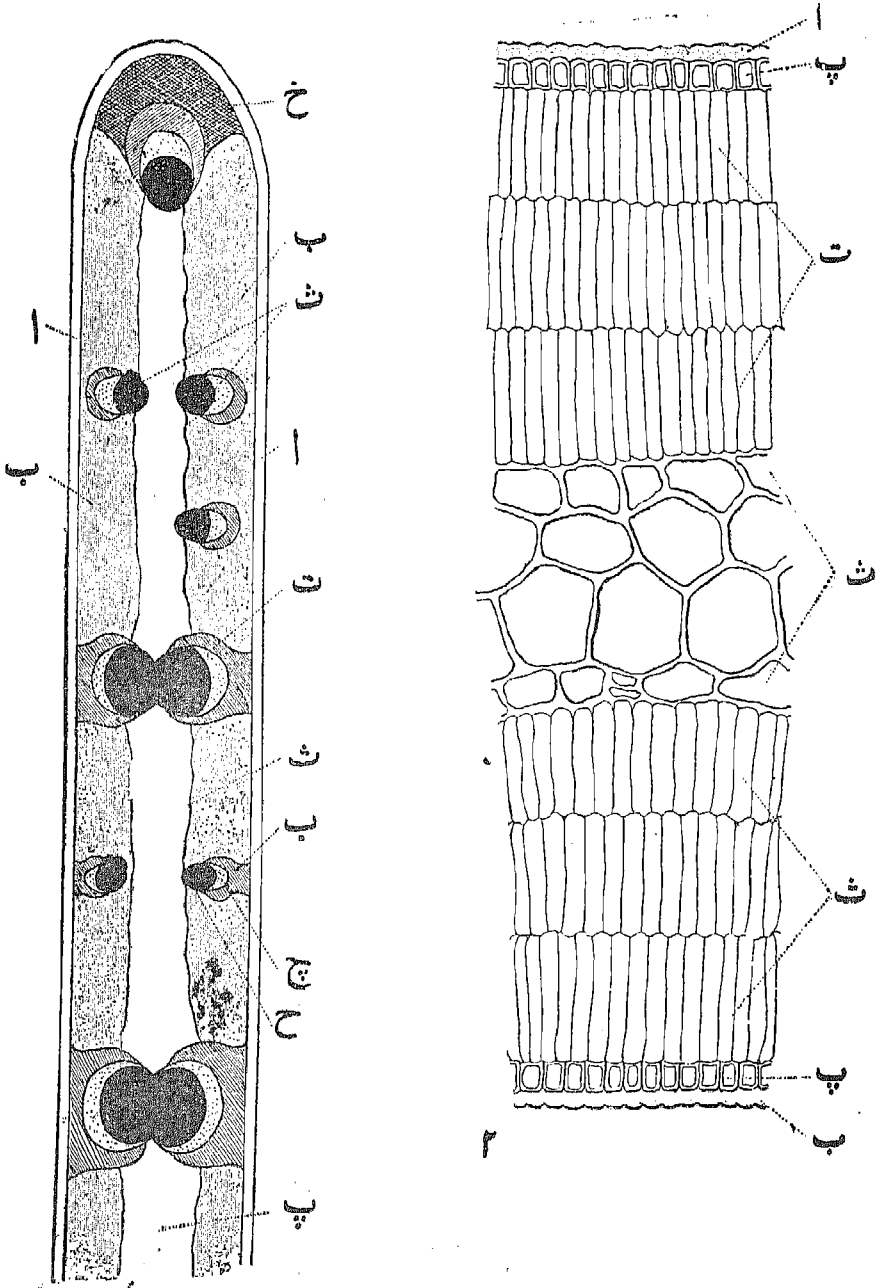
الف و ب ـ کوتیکول (Cuticule) .

پ — روپوست کمی چوبی شده (épiderme un peu sclérifié) .

ت و ث پائینی ـ بافت نرده‌ای (tisse en palissade) .

ث بالائی ـ یاخته‌های کمی کلانشیمی که اغلب مرده است .

فیلوڈ در آکاسیا

شکل ٢٦٠

برگ گیاه زینتی موسوم بدرخت کائوچو

FICUS ELASTICA

(Moraceae)

۱ ـ تصویر کلی برش

الف ـ روپوست زبرین (épiderme supérieur) .

ب – زیرپوست (Hypoderme) .

پ – بافت نردهای (tissu en palissade) .

ت– بافت حفرهای (tissu lacuneux) .

ث– روپوست زیرین.

ج ـ ناحیه غیرمنظم زیر پوست .

چ ـ ناحیهای از بافت نردهای که یاختهها کمی درهم است .

ح ـ دستجات کوچك آوند (Petits faisceaux) ؛ خ ـ قوس اسکلرانشیم بالای دستجات کوچك آوند

(arc de sclerenchyme limitant en dehors des petits faisceaux)

گاهی وجود ندارد) ، د ـ دستجات آوندهای کوچك

(Vaisseaux des petits fasceaux)

ذ – دستجات کوچك آبکش (petits ilots criblés) .

ر ـ آوندهای چوبی (Vaisseaux) .

ز ـ کلانشیم (collenchyme) .

ژ ـ آبکش.

۲ ـ قسمتی از دستجات قوسی (Portion du faisceau en arc)

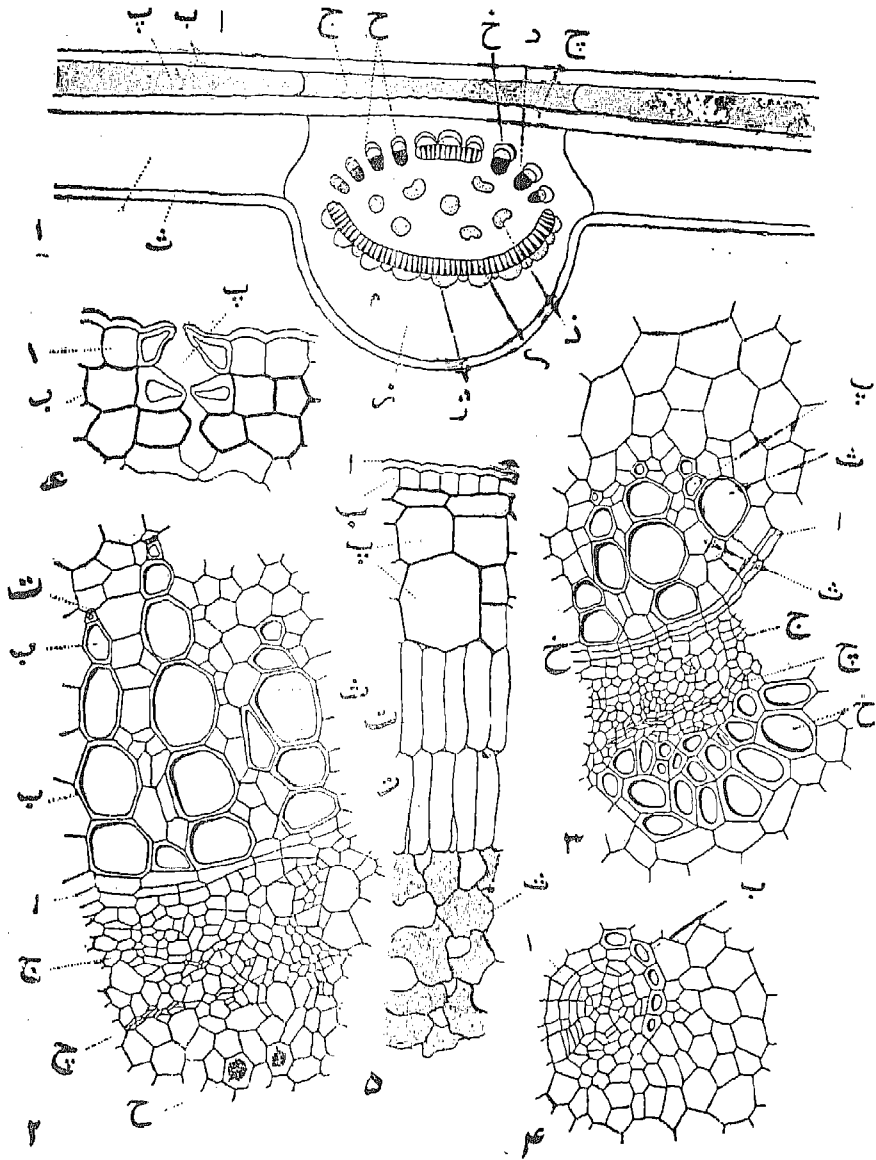
که درشکل قبلی بحروف رژ نمودار شده .

الف ـ طبقه مولده (assise génératrice) .

ب پائینی ـ آوند چوبی (Vaisseau) .

ب بالائی ـ چوب مسنتر. (بقیه شرح در صفحه ۲۵۰)

برگ درخت کائوچو زینتی

شکل ۲۶۱

ت ـ چوب خورد شده (Vaisseau écrasé) .

ث ـ پارانشیم بین آوندها .

ج ـ آبکش (groupre criblé) .

چ ـ قسمتی از آبکش قدیمی‌تر وخورد شده .

ح ـ بلوراکسالات‌دوکلسیم (Cristal d' oxalate de calcium) .

۳ ـ قسمتی از یک دسته آوند (که در شکل قبل با حرف ح نمودار شده)
مانند حروف‌شکل قبل .

خ ـ اسکلرانشیم .

۴ ـ دستهٔ آبکش (Ilot libérien) که‌درشکل ۱ با حرف ذ نشان‌داده شده .

۵ ـ قسمتی از پارانشیم برگ (ناحیهٔ فوقانی) .

الف ـ کوتیکول (Cuticule) .

ب ـ روپوست .

پ ـ زیرپوست (که کمی کلانشیمی است و درآن (Cystolithes) هائی یافت میشود) .

ت ـ بافت نرده‌ای .

ث ـ بافت حفره‌ای (tissu lacuneux) .

۶ ـ قسمتی از پارانشیم برگ (ناحیه تحتانی) .

الف ـ روپوست زیرین .

ب ـ زیرپوست .

پ ـ روزنه (Stomate) .

برگ او کالیپ توس

(Eucalyptus globulus) Myriaceae

۱ - تصویر کلی رگ وسطی (nervure médiane)

الف - کوتیکول (Cuticule)، ب - روپوست زبرین (épiderme supérieur) پ-جیب ترشح کننده (Poche sécrétrice) که گاهی وجود ندارد، ت - کلانشیم (Collenchyme)، ث - اسکلرانشیم (Sclérenchyme)، ج و چ - آبکش (Liber) ، ح - طبقه مولده دستجات کوچك آوند (Assise génératrice des petits faisceaux) و زیر آن دسته کوچك آوند ، د - آبکش فوقانی یا داخلی (interne) .Partie criblée supér ، ز ژ - قسمت آوندی دسته بزرگ ، ش بالائی - قسمت غربالی دسته بزرك ، ش پائینی - روپوست زیرین ، ص - کوتیکول ض - طبقه مولده دستهٔ بزرگ .

۲- تصویر کلی رگ وسطی (جور دیگر) - در این طریق دو دسته کوچك فوقانی بدسته تحتانی متصل است .

الف - کوتیکول ، ب - روپوست زبرین ، پ - جیب ترشح کننده (گاهی وجود ندارد) ، ت - کلانشیم (Collenchyme) ، ث - بافت غربالی فوقانی یا داخلی، ج- آوندهای چوبی (Vaisseaux)، ح - طبقه مولده ، خ- بافت غربالی تحتانی (یا عادی) (tissu criblé inférieur ou normal) ، د - روپوست زیرین ذ - کوتیکول ، ر - اسکلرانشیم (Sclérenchyme) .

۳ - تصویر کلی یك دسته رگ جانبی .

الف - کوتیکول ، ب - روپوست زبرین ، پ - کلانشیم ، ت - اسکلرانشیم ، ث - اسکلرانشیم ، ج - آبکش فوقانی ، چ - چوب ، ح - طبقهٔ مولده ، خ - آبکش تحتانی ، د - روپوست زیرین ، ذ - کوتیکول.

۴ - قسمت زبرین یك برش پارانشیم.

الف - کوتیکول، ب - روپوست زبرین، پ - بافت نرده‌ای (tissu en palissade) ث - اکسالات دو کلسیم (Oxalate de calcium) .

ج - کلروپلاست (Chloroplastes) که در تمام یاخته‌های نرده‌ای یافت میشود.

برگ اوکالیپ توس

۵ ـ تیکه‌ای از قسمت زیرین یک برش پارانشیم .

الف ـ کوتیکول ، س ـ روپوست زیرین ، پ ـ بافت نرده‌ای ، ت ـ بلورهای اکسالات دو کلسیم .

۶ (شکل وسط) ـ قسمتی از برش پارانشیم که از یک جیب ترشح کننده گذشته

الف ـ کوتیکول ، ب ـ روپوست زیرین ، پ ـ بافت نرده‌ای ، ت ـ یاخته‌های ترشح کننده (کم و بیش از بین رفته) ث ـ قطره اسانس (Goutte d' essence) ج ـ حفرهٔ جیب ترشح کننده (Cavité de la poche sécrétrice) .

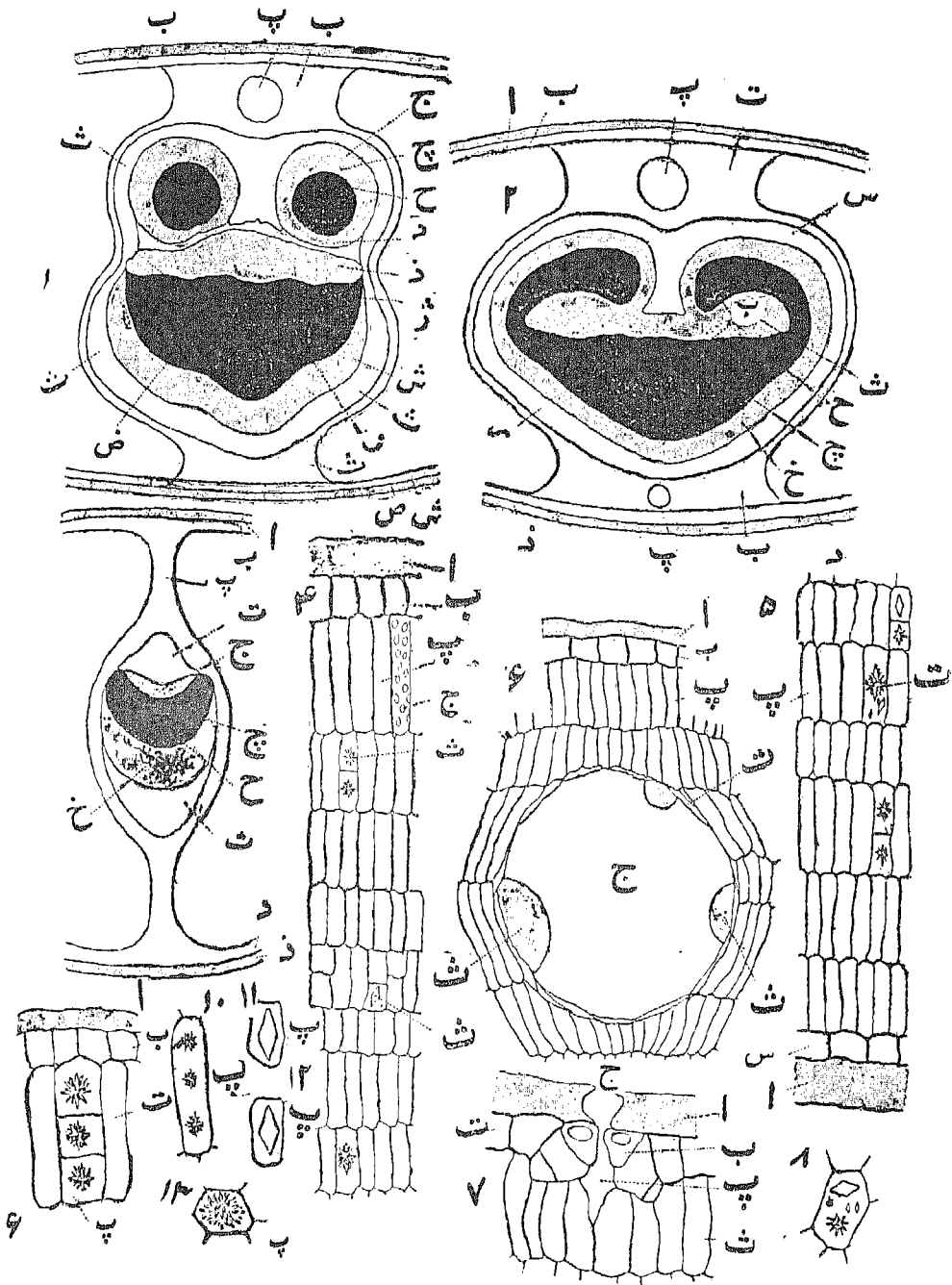
۷ ـ قسمتی از برش که از یک روزنه گذشته

الف ـ کوتیکول .

ب ـ یاخته‌های روزنه، پ ـ اطاق زیر روزنه (Chambre sous - stomatique)
ت ـ روپوست زیرین ، ث ـ بافت نرده‌ای .

۸ و ۹ (شکل پائین وسمت چپ که در شکل اشتباهاً ۶ نوشته شده) و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ اشکال مختلف یاخته‌های اکسالات دو کلسیم .

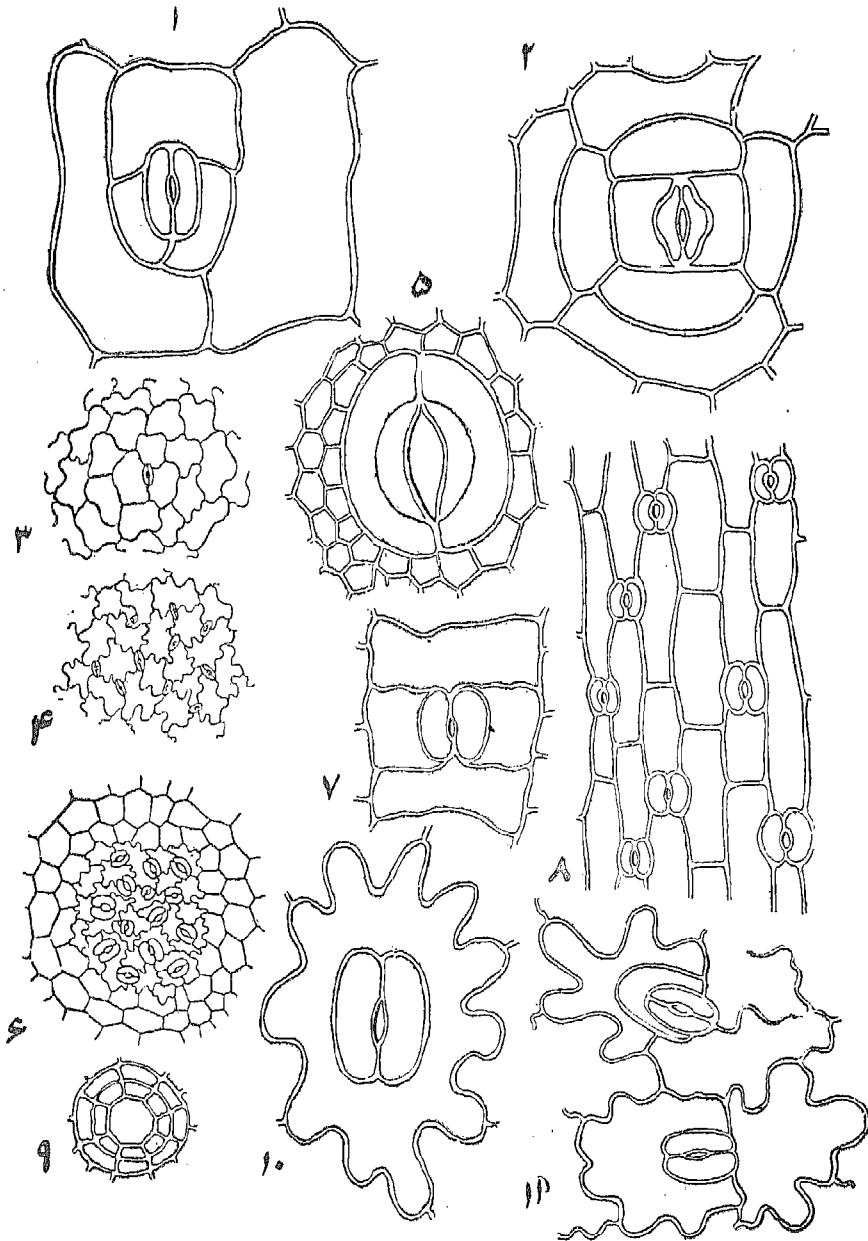
الف ـ کوتیکول ، ب ـ روپوست زیرین ، پ ـ یاخته اکسالات دو کلسیم ، ت ـ بافت نرده‌ای .

برگ اوکالیپتوس

روزنه‌های مختلف

STOMATES DIVERS

۱—روزنه و یاخته‌های روپوستی در ناز گوشتی	Sedum purpurescens
۲— — —	Commelyna caelestis
۳— یاخته‌های روپوست زیرین لاله	Ranunculus repens
٤— و یاخته‌های روپوست زیرین	—
٥— روزنه آب‌بر (S. aquifère) در کنار برگ لادن	Tropocolum majus
٦— یك تیگه پر از روزنه در برگ	Saxifraga sarmentosa
۷—روزنه و یاخته‌های روپوست در	Tradescantia virginica
۸—روزنه‌ها و یاخته‌های روپوست زنبق	Iris germanica
۹ —روزنه در	Fegatella conica (Hépatiques)
۱۰—روزنه و یاخته‌های روپوست در	Aneimia fraxinifolia
۱۱— — — در سرخس	Pteris flabellata

روزنه های مختلف

شکل۲۶۳

دمبرگ عشقه

Pétiole de HEDERA HELIX (Araliaceae)

۱ - تصویر کلی برش.

الف - روپوست(épiderme)، ب - غلاف کلانشیم Gaine de collenchyme
پ - دستجات آبکش-چوب (Faisceaux libéro - ligneux)، ت - آوند
های‌چوب (Vaisseaux)، ث - آبکش (Groupe criblé)، ج - اسکلرانشیم
(sclérenchyme)، چ - مجاری ترشح کننده (canaux sécréteurs)،
ح - سطح تقارن (Plan de symétrie) در برش.

۲ - قسمتی از ناحیه وسطی در یکی از دستجات آبکش - چوب.

الف - اسکلرانشیم (sclérenchyme)، ب - بلور اکسالات دو کلسیم
(Cristal d'oxalate de calcium)پ-مجرای ترشح کننده Canal sécréteur
ت - آبکش (Groupe criblé)، ث - آبکش ۲ (g. c. secondaire)،
ج - طبقه مولده، چ - چوب ۲ (Vaisseaux du bois secondaire)،
ح - پارانشیم چوب ۲ (parenchyme du bois)، خ - آوند های چوبی که
قسمتی خورد شده (Vaisseaux)، د - پارانشیم ناحیهٔ مرکزی دمبرگ
(Parenchyme de la région centrale du pétiole).

۳ - قسمتی از ناحیه پوست Portion de la région corticale

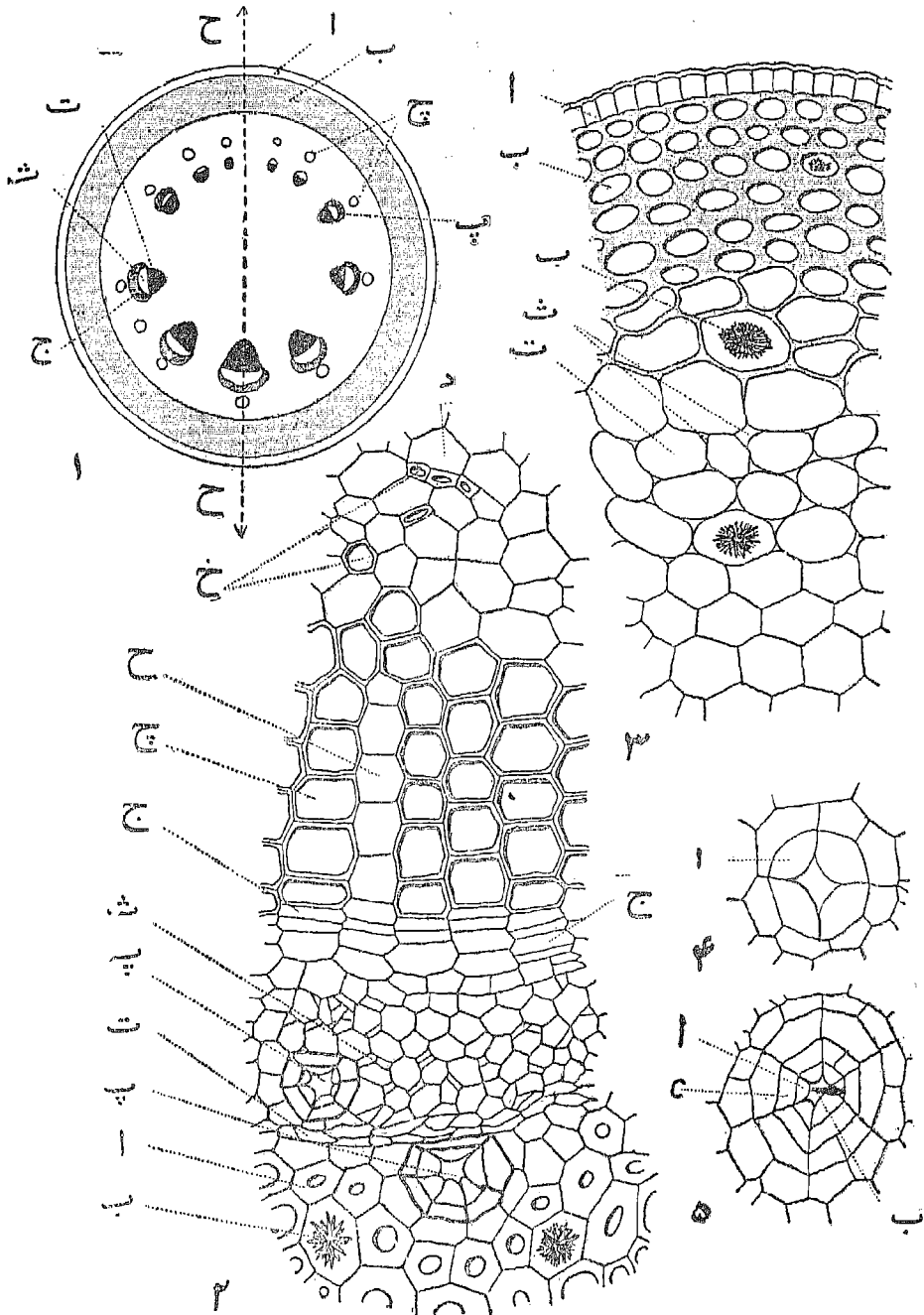
الف - روپوست، ب - کلانشیم، پ - بلور اکسالات دو کلسیم، ت - پارانشیم:
ث - حفره هوا (méats).

۴-مجرای ترشح کنندهٔ جوان. - یاخته‌های ترشح کننده.

۵- مجرای ترشح کننده مسن-یاخته‌های ترشح کننده Cellule sécrétrices
ب - حفره مجرا (Cavité du canal).

پ - یاخته‌های محافظ (Cellules protectrices).

دمبرگ عشقه

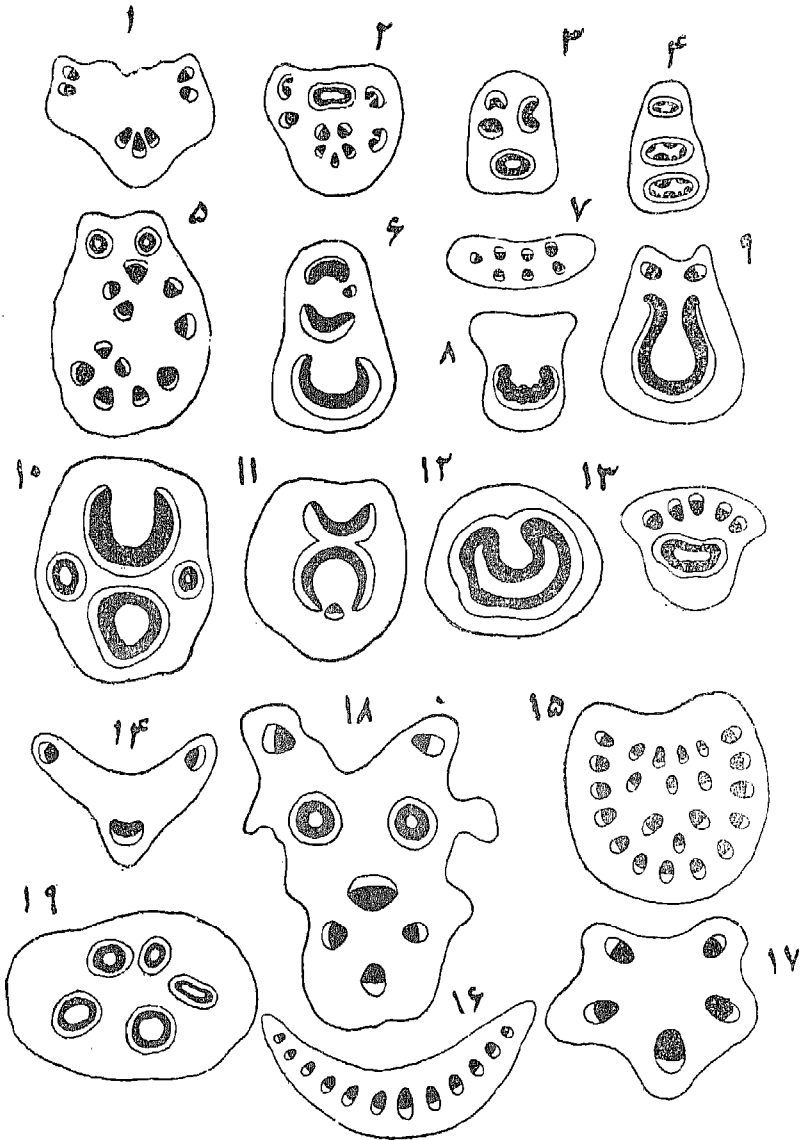
ش ۲٦٤

برش عرضی دمبرگهای مختلف

PETIOLES DIVERS

۱	— دمبرگ تبریزی (یك میلی‌متری قاعده)		Populus alba
۲	—	۳ —	—
۳	—	۱۲ —	—
٤	—	٤۰ —	—
٥	چنار (برش در ۱۵ میلیمتری قاعده)		Platanus
٦	—	٤۲ —	—
۷	بلوط (برش قاعده)		Quercus pedunculata
۸	— (۱٫٦ میلیمتر قاعده)		—
۹	(برش ۲۰ میلیمتری قاعده)		Alnus glutinosa
۱۰	فندق		Corylus avellana
۱۱	اولاس ، کرزل ، ممرز ، تغار ، کجف (برش ٦ میلیمتری قاعده)		Carpinus betulus
۱۲	آلش ، قزل گز ، راش ، راج آلاش ، چلر ، مرس (برش در ۲٫٥ میلیمتر قاعده)		Fagus sylvatica
۱۳	گردو (برش در راس)		Juglans regia
۱٤	بید (قاعده)		Salix fragilis
۱٥	(برش در راس)		Eryngium campestre
۱٦	(برش درقاعده)		—
۱۷	غلیون، پلم، پلیم، پلاخون، پل‌خون، (برش در راس)		Sambucus ebulus
۱۸	(برش در ۱۱۰ میلیمتری قاعده)		Loriodendron tulipifera
۱۹	ارغوان (برش در ۳۲ میلیمتری قاعده)		Cercis siliquastrum

باید دانست که در ساختمان دمبرگ هر نقطه با نقطهٔ دیگر متفاوت است و در شکل قسمت سیاه عبارت است از چوب وقسمت سفید آبکش.

برش عرضی دمبرگهای مختلف

شکل ۲۶۵

دمبرگ نیلوفر آبی

PETIOLE DE NUPHAR LUTEUM
(Nympheaceae)

۱ - تصویر کلی برش.

الف - روپوست (épiderme) ، ب - کلانشیم (Collenchme) ، پ - دسته آبکش - چوب (Faisceau libero-ligneux) ت - پارانشیم (با حفره‌های هوا ویك لایه یاخته (Aérenchyme) (رجوع شود بشکل ٥) ، ث - حفره آوند (Lacune vasculaire des faisceaux libéro - ligneux) ج - آوندهای چوب (Vaisseaux) جهت دستجات آوندهای بالا و پائین عکس یکدیگر است .

۲ - قسمتی از ناحیهٔ سطحی برش.

الف - کوتیکول (Cuticule) ، ب - روپوست (épiderme) که کمی کلانشیمی است ، پ - حفره (Lumière یا lumen) یاك یاخته کلانشیمی ، ت - شانه سلولزی وضخیم یاخته‌های کلانشیمی .

۳ - تصویر یك دسته آبکش‌چوب. طبقه یاخته‌های شبیه آندودرم(Endoderme) (رجوع‌شود بشکل ٤).

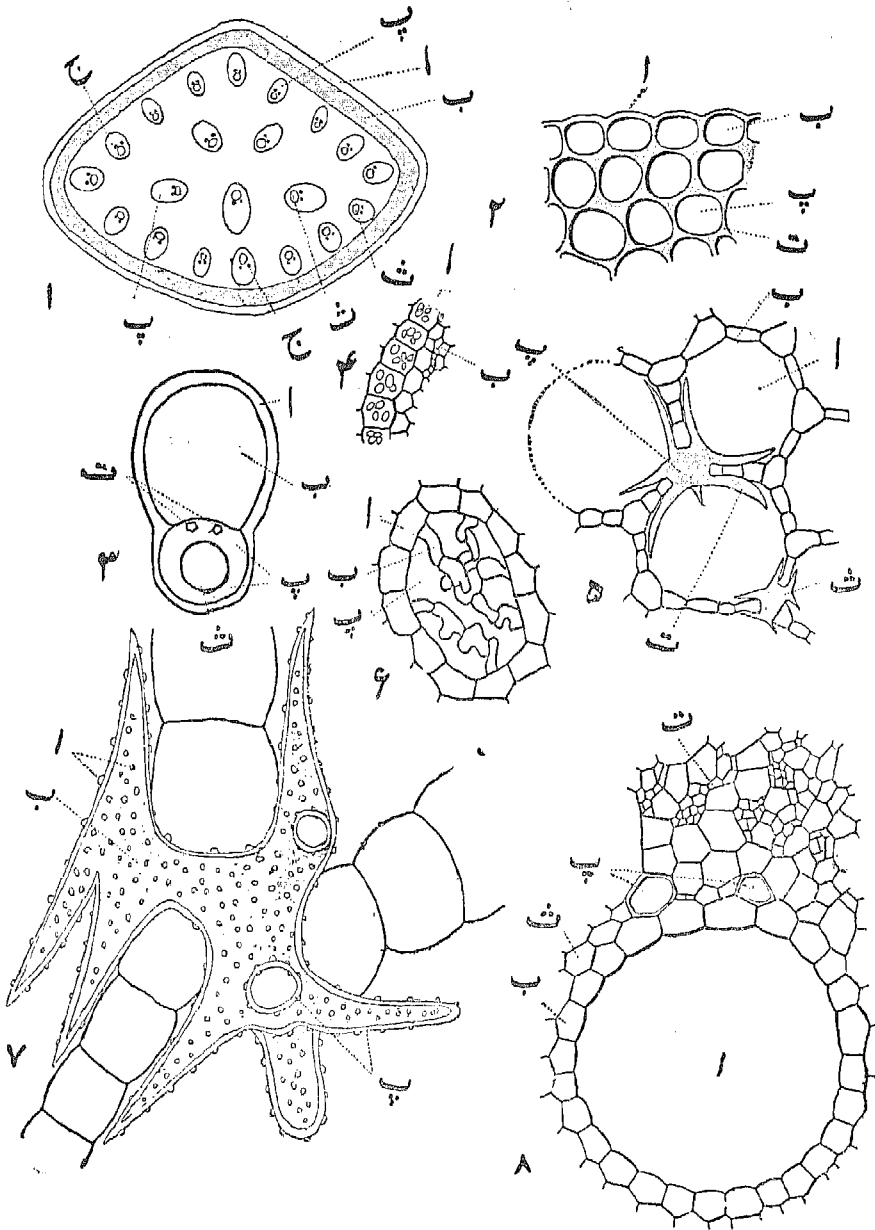
ب — آبکش (Liber) ، پ — پارانشیم متعلق به چوب از جنس سلولز (Parenchyme ligneux) ، ت - دو آوند چوبی (Vaisseaux) (گاهی یکی بیشتر نیست و گاهی نیز اصلا وجود ندارد) ، ث — حفره (Lacune) در پارانشیم آوندی .

۴—قسمتی از ناحیه آندودرمی در یك دستهٔ آبکش - چوب -

الف— آندودرم (یاخته‌های شبیه آندودرم با ذرات متعدد نشاسته که بوسیلهٔ تنتورید شناخته میشود) ، ب—تیکه کمی از آبکش .

(بقیه شرح درصفحه ۲۶۲)

دمبرگ نیلوفر آبی

شکل ٢٦٦

دمبرگ نیلوفر آبی

۵ - قسمتی از پارآنشیم (Aérenchyme) .

الف —حفره (Lacune) ، ب— یاخته‌های حد حفره‌ها ، پ—(sclérite) ، ت—شاخهای اسکلریت که دریك حفره بازمیشود و بدیواره متصل است ، ث.اسکلریت کوچك .

۶ - یك حفرهٔ پارانشیم

الف - یاخته‌های دیواره حفره ، ب—یاخته‌های نامنظمی که از جوانه‌زدن قبلی هابدست آمده پ —چسب (Mucilage) که از یاخته‌های ب ترشح گردیده .

۷ - یك اسکلریت (sclérite) (خیلی بزرگ شده)

الف - ضخامت‌هـای شامه (épaississements de la membrane) اسکلریت ، ب— اسکلریت ، پ—ضخامت شامه اسکلریت .

۸ - قسمتی از یك دستهٔ آبکش - چوب (مجاور حفرهٔ آوند)

الف—حفره آوند ، (Lacune vasculaire) ، پ—آوند ، ت—آبکش (groupe criblé) ، ث—پارانشیم آوند (Parenchyme vasculaire) .

قسمت هفتم
ساخت گیاهان آوندی

متجاوز از ۵۰ سال قبل موضوع ساخت گیاهان مورد بحث بیشماری بوده و دانشمندان گیاه‌شناسی مطالعاتی روی گیاهان زنده وسنگواره نموده‌اند درضمن بررسیهای متعدد قضایای جدیدی کشف کرده‌اند که اساس آنها بر اجزاء مختلف گیاه است یعنی مطابق اندامهای موجود در هر گیاه اجزائی بنام آحاد اصلی یافت میشود و همین آحاد منشاء اندامها است .

شوو قضایای گذشته‌را لغو کرده و معتقداست که یك گیاه از اتصال گیاههای متعددی حاصل میشود وی تمام مطالعات خودرا روی گیاه‌های جوانی نموده و برش‌هائی عرضی در مراحل مختلف کرده و قضایائی در نتیجه شرح داده است .

زحماتی که این دانشمند متحمل شده شایسته تقدیر است ولی باید اذعان کرد که این قضایا ناقص است زیرا هنوز کلیه مراحل رشد گیاه از نظر آناتومی بررسی نشده است .

قضایای مختلف

طبق تعریف معمول گیاهان گلدار شامل ریشه و ساقه و برگ و گل و میوه است که بیشتر دانشمندان هریك از اندامهای نامبرده را واحدی مستقل میدانند ولی بعضی از مصنفین اخیر نظر بشباهتی که بعضی اندامها با یکدیگر دارند هریك‌را واحد مستقلی نمیدانند عده‌ای معتقدند که ساقه حائز اهمیت زیادی و برخی میگویند برك اندامی است که در ساخت ساقه نیز دخالت دارد وعده‌ای دیگر ریشه وساقه‌را مهمترین اندام گیاه گلدار میدانند. از این‌رو بشرح سه‌نوع قضیه زیر پرداخته‌اند :

۱ــ قضایای ساقه Théorie caulinaires .

۲ – قضایای برگ Théorie foliaires

۳ – قضایای ریشه و ساقه Théorie phytonaires

قضایای ساقه

سه تن از دانشمندان قدیم وان تیگم (Van Tieghem) و برتران Bertrane و بوور (Bower) در باب اهمیت ساقه قلمفرسائی کرده‌اند .

بطور کلی اینها ساقه و ریشه و برگ را بطریق زیر تعریف میکنند :

ساقه محوری است دارای زوائدی بنام آپندیس (Appendices) .

ریشه محوری است فاقد آپندیس .

برگ خود یك آپندیسی است .

بطوریکه دیده میشود تعاریف فوق کافی نیست زیرا بعضی از ساقه ها (ریزم) شباهت زیادی از نظر شکل خارجی بریشه دارد .

فردریك ولف Fredrick Wolf میگوید ساقه محوری استکه درطول آن برگها قرار گرفته .

قضایای وان تیگم

وان تیگم نخستین دانشمندی است که تعریف کاملی برای ساقه نموده و میگوید :

ساقه عضوی است با تقارن محوری که دستجات آبکش چوب روبهم قرار گرفته است .

ریشه نیز اندامی است با تقارن محوری ولی دستجات چوب و آبکش یك درمیان باهم قرار گرفته .

برگ عضوی است دارای تقارن دو طرفی که دستجات آبکش - چوب هرطرف با طرف دیگر نسبت بیك سطح قرینه است .

در هریك از سه اندام فوق وان تیگم سه قسمت زیر را تشخیص داده است:

۱ – قسمت خارجی یا رو پوست ، ۲ – یك قسمت وسطی یا پوست و یك قسمت داخلی یا استل (Stéle) وی میگوید استل درساقه و ریشه کامل است ولی دربرگ قسمتی از آن یا (Meristèle) مشاهده میشود .

قضیه برتران Bertrand یا قضیه واگرا Divergent

برتران برای دستجات آوند نیز استقلالی قائل بوده و آنها را بسه قسمت زیر تقسیم کرده:

۱— یك مرکزی (Monocentre) مانند ساقه که دستجات آوند آن متوجه بیك مرکز میباشند .

۲— دومرکزی (Bicentre) مانند سرخس‌ها که دستجات اولیه آنها دارای دو مرکز است (در دو قطب قرار گرفته) اینهارا استیپ (Stipe) نیز نامیده .

۳— چندمرکزی ـ مانند ریشه .

برتران کلمه فرند (Fronde)را برای برك سرخس بکار برده .

قضیه بوور (Bower) یا قضیه استروبیل (Strobile) قضیه بوور کمی شبیه‌قضایای‌شوواست زیراوی‌اهمیت زیادی‌به‌گیاه چه‌ورشد اولیه آن میدهد ومیگوید گیاه درنخستین‌مرحله‌رشد شبیه‌دوك یا مخروطی‌است (بنام Strobile)که بتدریج قسمت‌های مختلف از آن بوجود میاید . این نظریه‌را هالووی (Halloway) نیز تأئیدکرده است .

ایراداتی که بقضایای فوق گرفته شده

شوو میگوید که وان‌تیگم تعریف ریشه‌را از نژلی (Naegeli) اقتباس نموده وبعلاوه وضعیت آوند ارتباطی‌باندام‌ندارد یعنی‌از طرزقرارگرفتن‌آوندها‌نباید گفت آن اندام‌ریشه یا ساقه ویا برك است بلکه فقط مربوط بمرحله‌ای از تکامل گیاه میباشد .

مثلا بعقیده شوو وضع آوند در ریشه ممکن است در ساقه یا برك نیزمشاهده شود. همچنین‌ممکن‌است چندین‌مرحله تکامل آوند دریك اندام بخصوص وجود داشته باشد. مثلا در یك عضو چندین برش عرضی‌نمائیم تمام مراحل آوندها دیده میشود .

قضیه وان تیگ‌ م ـ وان تیگم برای قسمتهای مختلف محتوی در اندامهای گیاه یعنی‌استل و آندودرم وپوست‌استقلال واهمیت مخصوصی‌قائل‌است ومیگوید آندودرم قسمت داخلی پوست است که دارای چین‌خوردگی‌هائی بشکل‌نعل اسب است .

و بعلاوه در داخـل آن دانه‌های نشاسته نیز یافت میشود ولی این خواص همیشه در آندودرم نیست زیرا دربعضی ساقه‌ها وبرگها این خواص دیده میشود. «البته در اینجا باید تصدیق کرد که نظر وان‌تیکم درست است و آندودرم را باید چنین تعریف کرد :

یاخته‌های منظمی است که بلافاصله قبل از دایره محیطیه قرار گرفته و برچند نوع است.

۱ـ گاهی دارای چین‌خوردگی‌هائی جانبی و بشکل نعل اسب است (مانند ریشه جوان).

۲ ـ گاهی فاقد چین‌خوردگی است (مانند ساقه و برگ)

۳ ـ در ریشه از ابتدا وجود دارد ولی در ساقه وبرگ بعداً ممکن است پیدا شود. دربعضی از ساقه‌ها هر دسته آوند را یك اندودرم احاطه نموده هر دسته مزبور را استل (Stèle) نامند که شامل حالات زیر است :

۱ ـ چند استلی مانند گندم Polystélique

۲ ـ یك استلی مانند ساقه Monostélique

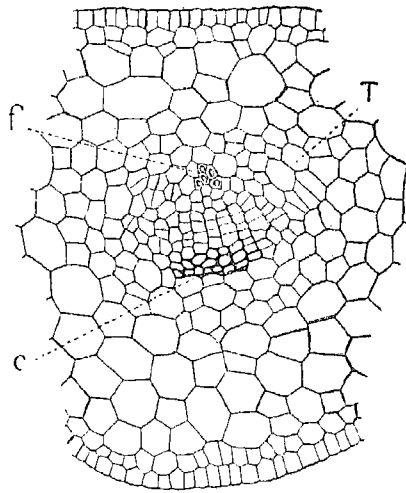
۳ ـ فاقد قرینه محوری Méristélique

٤ ـ ساقه‌های بااستل و مریستل Mésostélique

حالات فوق ممکن است در یك گیاه جمع شود مثلا در خیلی از سرخسها ساقه در جوانی یك استلی و درپیری چند استلی است در بعضی گیاهان ساقه در گره‌ها یك استلی و در بین گره‌ها چند استلی است.

بطوریکه دیده میشود وان‌تیکم برای استل اهمیت زیادی قائل است بنا برعقیده شوو عقیده وان تیگم در ریشه که اندودرم کاملا واضح است صدق میکند و بعلاوه درریشه بطور وضوح دیده میشود که آندودرم حدفاصل پوست و استل است و بخصوص این شکل در مریستم انتهائی واضح و نمایان است. شوو میگـوید در ساقه و برگ بهیچوجه آندودرمی وجود ندارد و اگرپیدا شود در کبر سن است نه درجوانی وان‌تیکم برگ کاج را برای نمونه انتخاب کرده ولی شوو میگوید تنها برگی که در آن آندودرم

خیلی واضح است همان برگ درخت کاج و صنوبر (Abies) است .

شوو برای اثبات مدعای خود برشی عرضی دریك برگ جوان کاج نموده ودیده است که دروسط یاخته‌های متحدالشکل پارانشیمی آوندهای آبکش- چوب قرار گرفته و یاخته‌های اطراف آوندها تغییر شکل داده بتدریج به آندودرم تبدیل میبابند .

Pinus Pinea. Coupe

ش۲٦۷— برش برك کاج

قضایای متعلق به برك

دراین قضایا که شامل قضایای فیلم (Phyllome) وبند (Article) وپریکلم (Péricaulome) ومری‌فیت (Mériphyte) است اهمیت واستقلالی به برگ داده میشود وبعلاوه منشاء ساقه را برگ میدانند . اینك شرح قضایای مربوط .

قضیه دلپینو یافیلم

Théorie de Delpino ou th du phyllome

این دانشمند میگوید برگهارا نباید بمنزلهٔ زوائد یا آپندیسی دانست بلکه باید گفت اعضائی مرکزی وانتهائی میباشند. وی عقیده دارد که از اتصال دمبرگها باهم ساقه پیدا میشود.

دلپی نوساقه را با استوانه‌ای تشبیه کرده که از استوانه‌های جانبی متعددی تشکیل شده باشد وی برگ را فیلم (Phyllome) ودم برگها یا استوانه‌های فرعی را فیلوپود Phyllopode نام نهاده .

«بدیهی است که این قضیه صحیح نیست زیرا چون ساقه قبل از برگ پیدامیشود نمیتواند از دمبرگ تشکیل شده باشد » .

قضیه سلاکوسکی (Celakowsky) یا قضیهٔ بند (article)

سلاکوکی ساقه‌را دستگاهی بند بند فرض نموده که هر بند شامل یك برك است.

قضیه پریکلم (Pericaulome) یا (Potonié)

بعقیده پوتونیه منشاء ساقه وبرگ یکی است یعنی در بدو امر هردوی آنها ریشه ایست منشعب و هر یك ازانشعابات دوشاخه است که بعضی زودتر نمو نموده ساقه را میدهد وبرخی دیگر به برگ مبدل میشود .

ساقه اولیه را پوتونیه اورکلم (urcaulome) نامیده که از پوستی بنام پری‌کلم (Péricaulome) پوشیده شده

نظر هالیه Conception de Hallier

هالیه‌میگوید قضیه پریکلم در جلبك صدق نمیکند ولی در خزه‌های هپاتیك صحیح است.

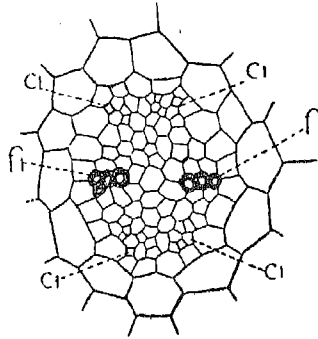
قضیه مری‌فیت Théorie de Lignier ou Th. du mériphyte

لیگنیه میگوید در گیاه واحدی بنام ساقه‌نما (Cauloïde) وجود دارد تعداد این ساقه نماها زیاد میشود عده‌ای از آنها بشکل ساقه ـ عده‌ای دیگر بشکل زوائدی بنام آپندیس (که بعداً برگ میشود) درمیآید .

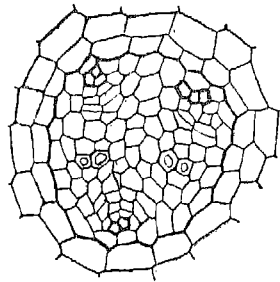
وی دستگاه آوندی برگ را مری‌فیت Mériphyte نام نهاده . تفاوت ساقه وبرگ را فقط درطرز قرینه آوندها میداند .

ایراداتی که بقضایای برك گرفته شده

لتسی ((Lotsy) آلمانی عقیده دلپی‌نو را رد کرده و میگوید هیچوقت برگ قبل ازساقه وریشه پیدانمیشود و لذا ممکن است ابتدا آوندها آوندهای برگ وبالاخره آوندهای ساقه ودر مرحله آخر آوندهای ریشه پیدا شود .

گراویس (Gravis) بلژیکی برش عرضی در بالای قاعده ساقه گـزنه (Urtica dioica) نموده و دستجات منطبق آبکش - چوب را نشان داده است .

Urtica dioica.

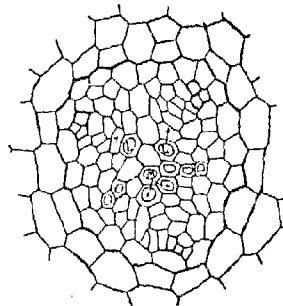
شکل ۲٦۸ برش ساقه گزنه

همین دانشمند برشهای دیگری در برگ گیاه برگ بیدی یا Tradescantia virginica نموده و خواسته است طرز عبور آوندها را از ریشه به ساقه بنحوی بیان کند که مورد قبول دانشمندان دیگر نیست .

Tradescantia virginica.

شکل ۲٦۹

زیرا در گزنه ساقه مسن را انتخاب نموده و در برگ بیدی نیز شرحی که داده است با برش عرضی اختلاف دارد .

قضایای فیتونی Théories phytonaires

هنگامیکه آناتومیسیت‌های معروف مانند وان‌تیکم و برتران سعی میکردند برای هریك از قسمتهای گیاه تعریفی جداگانه نمایند بعضی از علماء دیگر بعکس سعی کردند برای تمام قسمتهای گیاه یك منشاء مشترك قائل شده و برای همه قسمتهای گیاه خواص مشترك وشبیه بهم پیدا کنند .

شکل ۲۷۰ برش برك بیدی

مانند گت (Goethe) که میگوید قسمتهای مختلف گیاه در نتیجه یك تغییر شکل (Métamorphose) برگ (یا واحد اصلی پیدا میشوند . ولی قضیه کامل راجع باین موضوع یعنی عدم استقلال قسمتهای مختلف گیاه را (Continuité) **گدیشو** (Gaudichaud) فرانسوی وضع کرده است . این عالم واحد اصلی را (Phyton) **فیتون** نامیده و بهمین‌جهت این قضیه را قضیه فیتونی نام نهاده‌اند .

۱) **قضیهٔ گدیشو یا قضیهٔ فیتونی** - بنابرعقیده گدیشو یك درخت ازاتحاد احاد یا فیتون‌هائی بدست میاید که درقطعه فوقانی خود که متعلق به برگ است آزاد مانده ولی درقسمت ساقه و ریشه بهم اتصال پیدا کرده‌اند .

متأسفانه گدیشو که میخواست اتصال بین ساقه و ریشه را شرح دهد موفق نشد بطوریکه تامدتی این قضیه متروك ماند و کسی از آن صحبت نمی‌نمود .

قضیه (Bonnier) یا قضیه (Rotation) دورانی

بعداز گدیشو بنیه یك عقیدهٔ جدیدی اظهارداشت : او نیز برگ رامنشاء میداند

ومیگوید دنباله برگها بهم پیوسته شده ساقه‌را تشکیل میدهند ولی آوندهای گریزاز مرکزساقه یك حرکت دورانی نموده بطرف مرکزمیشوند.

ایراداتیکه بهقضیه فیتونی شده

چنانکه گفتیم بعقیده فیتونیست‌ها ساقه و ریشه از برگ منشاء میگیرد بعلاوه درنتیجه دوران‌دستجات گریزازمرکزساقه مبدل به دستجات بطرف مرکزریشه‌میشوند علاوه براین تشبث به Ontogénie شده و دو فرض ذیل را که ضد یکدیگـرند ذکرمیکنند:

۱ ـ در پیدازادان حالت اوندی اولیه درریشه است.

۲ ـ دستجات گریز ازمرکز بهیچوجه مبدل به بطرف مرکز نمیشوندبلکه‌هریك متمایز بوده ویك مرحله ازتکامل آوند رانشان میدهند ولی باید دانست که‌این‌دودسته ممکن است هردو دریك ساقه جوان وجود داشته باشد ولی دستجات بطرف مرکز همیشه دراین قبیل ساقه‌ها قبل از گریزازمرکزقرارگرفته است پس نمیشود گفت که‌از گریزازمرکزها منشاء میگیرند (زیرا عقیده فیتونیست‌ها این است که بطرف مرکزها از گریزازمرکزها منشاء میگیرند).

درساقه مانند برگهای اولیه دستجات بطرف مرکز ازبین میروند درصورتیکـه در ریشه دوقسم سازمان آوندی بطرف مرکز و گریز ازمرکز موجود است پس کاملا بی‌مورد است که بتوانیم دنباله دستجات ریشه را درساقه و برگ به‌بینیم زیرا در ریشه دودسته وجود دارد درصورتیکه ساق وبرگ یکی بیشتر نیست.

مشاهدات مستقیم شوو Cheveaud

شووانتوژنی را بکاربرده یعنی تکامل گیاه را ازتخم گرفته وبررسی کرده است

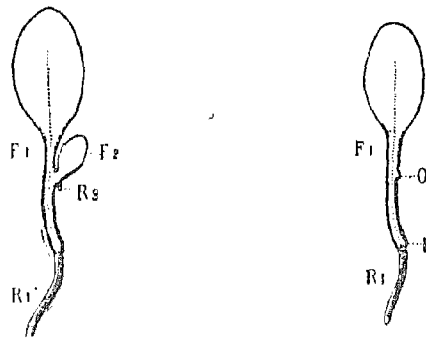
درگیاهان ریشه‌دار واحد اصلی فیلوریز (Phyllorhize) است

واحد مشترك کلیه گیاهان اوندی یا ریشه‌دار گیاه‌چه‌ایست که دارای دو قسمت است: یکی متوجه به بالا و رنگ آن شبیه به برگ و دیگری‌متوجه به‌پائین‌و به‌رنگ ریشه. قسمت اولی‌راشوو فیل (Phylle) ودومی را (Rhize) ریز ومجموعه آنها

را فیلریز (Pyllorhize) نامیده است .

شکل خارجی

یك نهانزاد آبزی از اجتماع چند فیلریز ساخته شده است

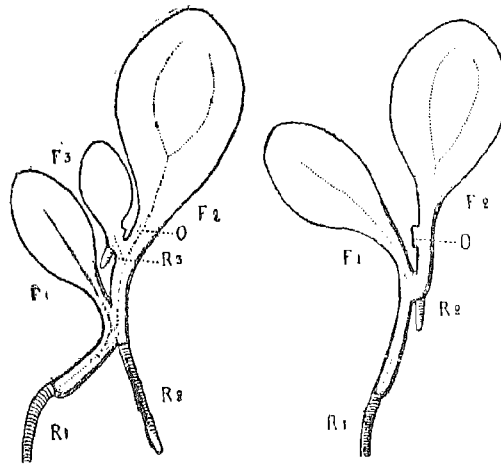
توده‌ای که از تخم یك سراتوپتریس (Ceratopteris thalictroides) بوجود میآید تولید دوقسمت مختلف مینماید : فیل یا F_1 که بطرف بالاامتداد داشته شباهت تامی نیز به یك برگ دارد ریز یا (R_1) سفید که بطرف پائین امتداد داشته و شباهت تامی به یك ریشه دارد ؛ دوقسمت مزبور واحد اصلی را تشکیل میدهند که فیلریز نامند . دوقسمت مزبورچنانچه ذیلا می‌بینیم قسمت اصلی گیاه راتشکیل‌میدهند در آخر مرحله اول توده اصلی (Massif initial) بشکل‌پستانك برجسته‌ای‌پیدا میشود (O) که درسطح داخلی فیل قرار گرفته و درنتیجه نموزیاد قاعده تغییر موضع داده بالاآمده است باین‌ترتیب درفیل دوقسمت مشاهده میشود :

شکل ۲۷۲ شکل ۲۷۱

یك قسمت قاعده‌ای (پایه) که حد فوقانی آن محل اتصال توده اصلی است .

یك قسمت انتهائی که بالای سطح مزبوراست . قسمت قاعده همان ساقه است ولی ما آنرا بنام کل (Caule) میخوانیم ؛ وقسمت انتهائی را برگ میخوانیم .

درمرحله‌دوم پستانك اصلی تشکیل یك فیل F_2 جدید (که تفاوت آن‌بافیل

اولی خیلی کم است) و ریز R_2 جدید میدهد . (شکل ۲۷۳ طرف راست)

دو قسمت مزبور فیلریز دومی را تشکیل میدهد در آخر مرحله دوم توده اصلی (O) نسبت به فیل دوم همان وضعیتی را داراست که نسبت به فیل اولی است (که کم کم بوسیله قاعده فیل دومی بالا رفته است) ؛ در این فیل دو قسمت ملاحظه میشود :

C. thalictroides. C. thalictroides

شکل ۲۷۳

یک قسمت قاعده ای یافیل که حد فوقانی آن محل اتصال توده اصلی است **یک قسمت انتهائی** یا برگ که بالای محل مزبوراست .

کل چنانکه قبلا هم ذکر شد عبارت از همان ساقه است وقطعه دومی آنرا نشان میدهد . برگ جدید هم دوعین برگ است .

درمرحله سوم توده اصلی تولید فیل جدید (F_3) و ریز جدید R_3 مینماید که مجموعه آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد ، توده اصلی (O) فعلا در داخل فیل جدید قرار گرفته که از قاعده خود کمی بلند شده و یک قسمت جدید ساقه را تشکیل میدهد . (شکل ۲۷۳ طرف چپ)

درمرحله چهارم توده اصلی یک فیل و یک ریز جدید را تشکیل میدهد که

مجموعه آنها فیلریز چهارمی است ؛ توده اصلی درطرف داخل‌فیل چهارمی‌قرار گرفته که بوسیله کل خود بلند شده وقسمت چهارم ساقه را تشکیل میدهد .

در مرحله پنجم و مراحل بعد توده اصلی تولید فیلریز های جدیدی نموده و بتدریج بوسیله کل‌های خود بالا رفته ساقه را تکمیل مینمایند ؛ باین ترتیب پی‌درپی فیلریز های جدید تشکیل میشود .

عللی که باعث تغییر تدریجی‌شکل اولیه گیاه میشود

تکامل نبات ازاولین‌مرحله تا آخرین مرحله بیك‌نحوانجام نمی گیرد .

اولا ــ یك نموتدریجی قد و تنوع پی در پی فیلریز بعمل میآید . این نمو برای قسمت ریزخیلی‌کم ولی برای‌قسمت‌مربوط به فیل خیلی زیاد است . هرگاه گیاهچه را مورد بررسی قرار دهیم می‌بینیم که قد برگ چهارمی و تنوع آن فوق‌العاده زیادتر از اولی است .

ثانیاً ــ هرقدربه نموفیلریزها ادامه داده شود یك **شتابی** در آنها پیدا میشود . مثلا هنوزمقداری فیلریز اولی مانده که فیلریز دومی پیدا میشود ؛ ونمواین دومی‌هنوز کاملاتمام نشده است که سومی پیدا میشود ، چهارمی نیزخیلی زودترازاتمام‌سومی‌پیدا میشود و غیره ؛ ازشتاب مذکورمیتوان چنین نتیجه گرفت :

فاصله زمانی‌که دوفیلریز پی درپی را جدا میسازد بتدریج در طول دوره اولیه نمو کاسته میشود .

ثالثاً ــ بعلاوه درنتیجه نمو**تراکمی** نیز ایجاد میشود ، یعنی فیلریز هائی که در آخرپیدا میشوندکم کم بهم نزدیکتر میشوند بعبارت دیگر: محل فیلریز دومی بالای اولی است ، این تفاوت بین سومی و دومی نسبتاً کمتراست و همین اختلاف سطح بین سوم وچهارم بازهم کمترمیشود وغیره .

این‌تراکم را میتوان باجمله ذیل‌تعبیر کرد: **فاصله‌ای که در فضا دوفیلریز پی‌درپی را ازهم جدا میسازد بتدریج در دوره اول نمو کم میشود** : علل فوق باعث تغییرشکل کلی گیاه میشوند .

در نتیجه شتاب و تراکم نمو، توده اصلی که جوانه جانبی شده بود بتدریج مبدل به جوانه انتهائی میشود

در بدو امر گیاه بشکل جسم مدوری است که **توده اصلی یا توده اولیه** (Massif primitif یا initial) نامند وقتی که فیلاریز اولی قدری نمو کرد قسمتی از توده اصلی که درساختمان این فیلاریز دخالت کرده است بوسیله پایه‌فیلی بلند شده وفعلا درسطح داخلی برگ جدید بشکل یك پستانك جدیدی قرار گرفته است . چون پستانك مزبور خیلی کوچك است بشکل جوانه بنظر میآید و درحقیقت متعلق بفیلاریز بوده و در طرف جانبی قرار گرفته است . سپس فیلاریزدوم پیدا میشود که با اولی متقابل میباشد ؛ وقتی که این فیلاریزدومی نمونمود قسمتی از جوانه جانبی فوق که درساختمان فیلاریز مزبور دخالت نکرده است بوسیله دومین پایه فیلی بلند شده و فعلا درطرف داخل برگ دومی‌قرار گرفته است (بشکل یك پستانك برجسته‌سطحی). این پستانك بشکل یك جوانه جانبی‌است که درحقیقت متعلق بفیلاریزجدید میباشد .

بعدها پستانك اصلی در **یك زمان** تولید چند فیلاریز مینماید که در دوره‌ها و فواصل نزدیکتر بهم پیدا شده وقرارمیگیرند .

وقتی که یکی‌ازاین‌فیلاریزهانمونمود برگ‌بقیه بخوبی‌درست شده‌است‌بنحویکه پستانکی که بوسیله پایه‌های مختلف بلند شده است فعلا درطرف داخلی‌چندین برگ قرار گرفته و بشکل جوانه‌ایست که مشترکا متعلق به‌برگهای مختلف میباشد :

بالاخره وقتیکه **شتاب و تراکم** بسرعت عمل کردند پستانك اصلی‌نیز که‌درعمل تحت اثرشتاب واقع شده ومتراکم میباشد **دریك زمان** تولیدعده زیادی‌فیلاریز مینماید که‌دردوره‌هاوفواصل نزدیکتری بهم پیدا شده و قرارمیگیرند .

کل‌های‌آنها مشترکا نمو کرده وباهم‌پستانك اصلی را بلند میکنند‌درصورتیکه راس برگی آنها باآزادی نمونموده آنراکاملا احاطه مینماید . این پستانك‌دراین‌مرحله چنین بنظرمیآیدکه دروسط برگهای زیادی قرار گرفته و بشکل یك جوانه‌انتهائی‌است. این شکل راهمیشه دارا خواهد بود . پس **توده اولیه** ابتداتولید جوانه‌جانبی‌وسپس انتهائی نموده واین جوانه انتهائی همان است که مصنفین راس ساقه خوانند .

عللی که باعث تغییر ناگهانی شکل اولیه گیاه میشود

عللی که قبلا ذکر شد باعث تغییر تدریجی گیاه میشوند . ولی بعضی دیگر دیده میشوند که اثرشان ناگهانی است که در نتیجه توقف نمو یا از بین رفتن یك قسمت ازفیلریز(معمولا ریز) صورت میگیرد ، ندرتا برگ هم ممکن است درمعرض این دوعمل قرار گیرد . دراینحالت همین فیلریز دارای دو ریزمیشود .

قانون تشکیل فیلریز

حال اگر تغییرات تدریجی در گیاه Ceratopteris ملاحظه شود چنین نتیجه گرفته میشود :

دراولین مراحل نمو گیاه فاصله که در زمان وفضا دوفیلریز پی‌درپی را ازهم جدا میسازد تنزل مینماید درصورتیکه به قد و تنوع آنها افزوده میشود پس کل‌ها داخل هم شده ساقه را تشکیل میدهند که حالت استقلال آنها بتدریج کامل میشود .

تشکیل فیلریزها در بعضی گیاهان واضح نیست

دراغلب گیاهان تشکیل فیلریزهای پی‌درپی خیلی واضح نیست (در نتیجه شتاب یا تراکم)

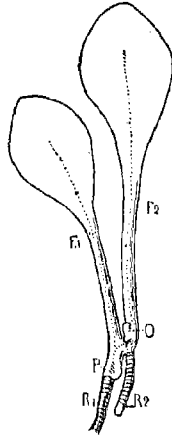
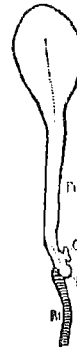
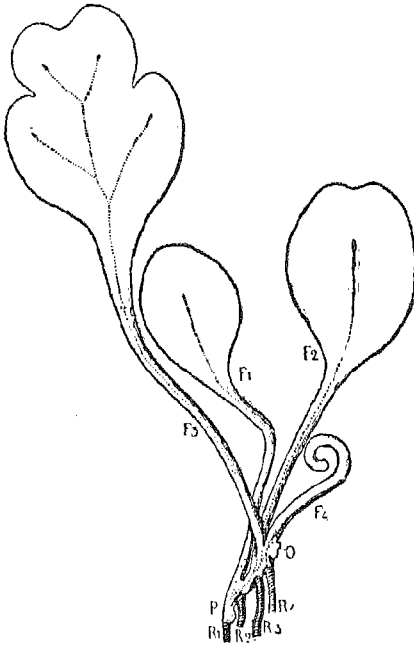
یك نهانزادزمینی از فیلریزهائی پشت سرهم تشکیل یافته است

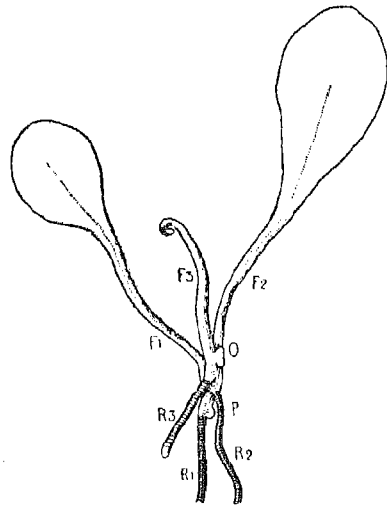
توده اصلی که ازتخم یك Polypodium vulgare خارج شده‌است تولید یك فیلریزمینماید که از دوقسمت تشکیل یافته است یك فیل سبز که راست درهوا بالا رفته و یك ریزقهوه‌ای که در زمین فرورفته است درمحل اتصال این دوقسمت پایه مکنده قراردارد که بوسیله آن فیلریزیك مدت معینی به پرتال متصل شده است . برجستگی توده اصلی کمترازپایه است (ش ۲۷۵)

در مرحله دوم توده اصلی مزبورتشکیل یك فیل (F_2) ویك ریز (R_2) میدهد که مجموعه آنها تولید فیلریزدومی را مینماید که با اولی تفاوت زیادی از حیث شکل و

ابعاد ندارد . دراینجاپستانك اصلی‌درسطح داخل برگ دومی‌قرار گرفته‌است(ش۲۷٦)

P. vulgare

ش ۲۷٦

ش ۲۷۵

vulgare Quatrième stade

شکل ۲۷۸

P. vulgare.

شکل ۲۷۷

درمرحله سومی این‌پستانك یك فیل (F_3) و یك ریزدیگری (R_3) تولیدمینماید که مجموعه آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد پستانك اصلی (O) برجسته‌تر شده ونسبت به برگ سومی همان‌وضعیتی را داراست که نسبت ببرگ دومی‌داراست و امتداد جدیدی ازساقه میباشد (ش ۲۷۷)

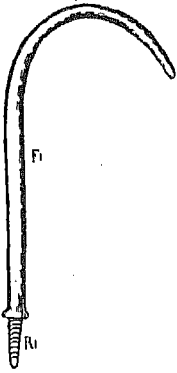
درمرحله چهارم‌این‌پستانك‌تولید یك فیل (F_4) و یك ریز (R_4) جدیدی مینماید که مجموعه آنها فیلریزچهارمی راتشکیل میدهد برگ‌که بطور وضوح چندلوبی‌بوده درصورتیکه قد وشکل ریزجدید شبیه ریزهای قبل است . (ش۲۷۸)

درمرحله پنجم پستانك اصلی‌که بوسیله‌کل چهارم بلند شده بود تولید یك فیل و یك ریزجدیدی مینماید‌که مجموعه آنها فیلریزپنجمی را تشکیل میدهد وغیره . در فیلزیرهای بعدی قسمت برگی نموتدریجی قد و تنوع خود را ادامه داده برگهای زایا را تولید میکند. ازطرف‌دیگرشتاب وتراکم باعث میشوند که کل‌های پشت‌سرهم‌داخل هم شده مجموعه آنها ساقه را تشکیل میدهد که بتدریج درازمیشود .

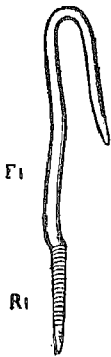
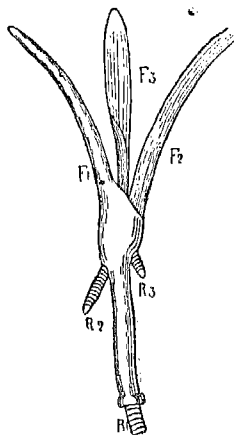
بطورخلاصه Plypodium vulgare درنتیجه پیدایش‌وتشکیل فیلریزهای پی‌درپی ساختمان آن‌تکمیل میشود اولین فیلزیرهائی‌که پیدا میشوند ازهم‌متمایزولی دربقیه پایه‌های فیلی داخل هم میشوند .

یك تك‌لپه آبزی از فیلریزهای پشت‌سرهم تشکیل یافته

مثال Alisma plantago ـ دراین گیاه فیلزیراولی بخوبی (متمایز بوده) دیده میشود. توده اصلی‌که ازتخم این گیاه خارج شده تولید یك فیل‌اولیه مینماید که مانند قبلی‌ها پهن نیست بلکه باریك وبشکل درفش بوده و دارای یك ریز باریکـــی میباشد . فیل یك (F_1) سبز است(باستثنای قاعده‌اش که مانند ریزسفید است)درانتهای تحتانی‌پایه‌فیلی‌دارای‌یك برجستگی‌حلقوی‌شکل میباشد که‌حدفاصل‌فیل‌وریز است‌یعنی این دوموضع را ازیکدیگرجدا میسازد (ش ۲۷۹) قاعده فیلی خیلی‌طویل‌بوده‌وعبارت است ازکل اولیه یا ابتدای ساقه که معمولا زیرلپه(Hypocotyle) نامند زیرا برگ اولیه را درپیدازادان تشکیل میدهد . قسمتی ازتوده اصلی که بوسیله این پایه‌فیل بلند

شده است بعکس نهان‌زادان که‌در سطح فیل برجستگی تشکیل میداد دراینجابرجستگی تشکیل نداده و وضوح آن خیلی کم است .

شکل ۲۷۹

در اول مرحله دوم درنتیجه فشار فیلریز دوم یک برجستگی تولید میشود این برجستگی بشکل غلافی دیده میشود که از آن فیل دومی عبورمینماید F_2 بعدها ریزدومی دیده میشود R_2 که ازطرف خارج فیلریز اول بیرون میاید ، درصورتیکه فیل دومی ازطرف داخل نمومینماید ، پس‌چنین نتیجه گرفته میشود که فیلریز دومی در جهت عرضی نسبت باولی قرارگرفته بعوض اینکه به آن مانند معمول متصل باشد (ش ۲۸۰) درنتیجه توده اصلی کمی بوسیله دومین پایه فیلی بلند شده وامتدادکوتاهی را طی میکنند .

درمرحله سوم پستانك اصلی تولید فیل دیگری F_3 مینماید که درطرف داخل دومی بالا میرود و همچنین بعدها یك ریز R_3 از جهت داخل اولین پایه فیل خارج

Cordy- شکل ۲۸۲ | *A. Plantago. Tro* شکل ۲۸۱ | شکل ۲۸۰

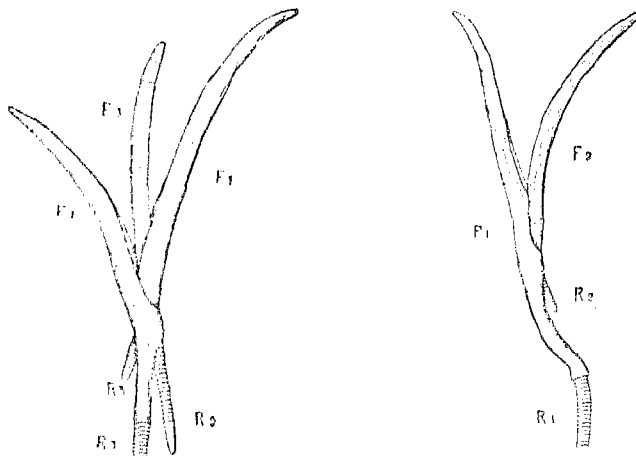
میشود . این فیل و این ریزتولید سومین فیلریز را مینماید که نسبت به دومی درجهت

عرض قرار گرفته یعنی همان وضعیتی که فیلریز دومی با اولی داشت پستانك اصلی بوسیله سومین پایه فیل یا کل کمی بلند شده و بازیک قسمتی ازامتداد ساقه را نشان میدهد درمراحل بعد یك فیلریز چهارمی و بعد پنجمی بهمین نحو پیدا میشوند .

دربدو پیدایش فیلریز سومی فاصله‌ای که در زمان ومخصوصا در فضا فیلریزهای پشت سرهم را ازیکدیگر جدا میسازد کم میشود. همچنین کل‌های مطابق آن کمی ممتد میشوند . برگها درنتیجه تغییرات تدریجی منجر به برگهای زیاد میشوند (البته پس از نموزیاد کل‌های خود) ؛ گاهی نیز تغییرات شدیدی پیدا میشوند (گاهی روی پایه فیلی گاهی روی قسمت ریز) بنحویکه ساختمان اولیه درست شناخته نمیشود .

یك تك لپه زمینی ازچندفیلریز پشت سرهم تشکیل یافته‌است

مثال ـ گیاه Cordyline calocoma دراولین فیلریزش قسمت فیلی در بالا وقسمت اعظم آن سبز میباشد F_1 درصورتیکه قاعده وریز R_1 آن سفید رنگ است . توده اصلی درسطح آن تولید برجستگی نموده و درنتیجه ممتد شدن فیل یا کل کمی بالا میرود (ش ۲۸۲)

در مرحله دوم توده اصلی ابتدا تولید فیل (F_2) جدیدی مینماید که در سطح داخلی فیل ماقبل بلند میشود وسپس ریزی (R_2) که بعدها ازطرف داخل اولین پایه قبلی خارج میشود (ش ۲۸۳) این فیل و ریزجدید فیلریز دومی را تشکیل میدهند که

شکل ۲۸۴ C. calocoma.

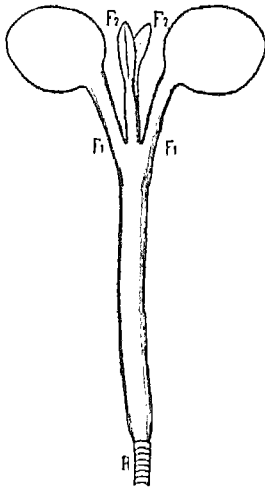
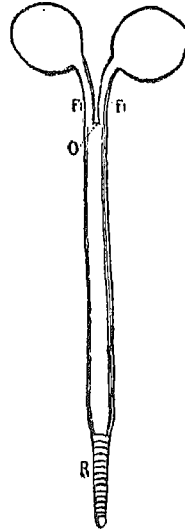
C. calocoma. شکل ۲۸۳

به‌سطح‌داخلی‌اولی‌چسبیده‌وماننده Alisma درجهت‌عرض آن قرار نگرفته است . در اینجااین‌اتصال‌عمیق‌تراز Ceratopteris و Polypodium میباشدوفیلریزقدیم‌فیلریز جدید رادرمحل‌اتصال خودغلاف مینمایدنموقسمت‌تحتانی فیلش درنتیجه تاشدگی‌اولین برگ زیادتراست درصورتیکه ریزش ازاولین کل خارج شده ومثل اینست که مستقیما ازآنجامنشاء گرفته‌است؛ کل‌دومی پستانك اصلی راکمی بلند مینماید ، نموطولی ساقه درنتیجه کل دوم خیلی کم است . درمرحله سوم پستانك اصلی تولید یك فیلریز سومی مینمایدکه قسمت فیلی آن F_3 (ش ۲۸۵) قبل از ریز (R_3) پیدا میشود . قسمت فیلی درطرف داخلی فیل دومی بلند شده درصورتیکه قسمت‌ریزی درطرف‌داخل‌اولین کل سومین پایه فیلی مجددا کمی پستانك اصلی را بلند میکند به نحویکه امتداد جدید ساقه خیلی کوتاه است ، فاصلهٔ‌که در زمان و فضا فیلریزهای پشت سرهم را از یکدیگرجدا میکند بعدهاکم‌شده درنتیجه ازامتداد طولی کل‌هاکاسته شده ضخامت آنها بتدریج زیاد میشود .

یك دو لپهٔ ازتشکیل فیلریزهائی بدست میاید که دو تای اولی‌شان با هم پیدا میشود

بین دولپه‌ای‌ها نمیتوان نمونه‌ای یافت که نخستین فیلریزش خیلی واضح باشد . دراین‌گیاهان فاصله‌ای‌که دو فیلریز اولی را ازهم جدا میکند هیچ است یعنی هر دو در آن واحد پیدا شده وهم طرازند . راس هرکدام جداگانه به نموخود ادامه میدهد تاآنکه بالاخره منجربه‌تشکیل برگهای اولیه میشود کل (Caules)ها باهم‌نمونموده وتوده واحدی بدست میآیدکه در پائین به ریشهٔ مشترکی ادامه دارد . رؤس فیل که ازهم جداهستند قسمتی‌ازگیاهچه را نشان میدهندکه لپه‌های آن نامندکل‌هاکه‌داخل هم شده‌اند ابتدای ساقه یا زیرلپه (Hypocotyle) را نشان میدهند .

مثال-در Iberis umbellata درآن واحددوفیلریزاولی‌پیدامیشودکه‌رؤس آنها جداگانه بزرگ‌شده‌برگهای‌اولیه‌را تولید میکننددرصورتی که کل‌های آنها با هم نمونموده و ساقه‌دراز وباریکی را تشکیل میدهند که قسمت تحتانی آنهابیك‌ریشه $R_{1,2}$ ادامه داردکه باریکتر ازساقه است پستانك اصلی (که دو کل موجب بلند شدن و بالا

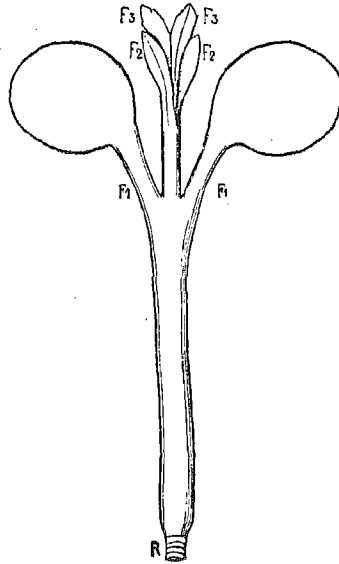
رفتن آن شده‌اند) بین دو برگ درمحل جدا شدن آنها قرار گرفته . در مرحله دوم این پستانك در آن واحد دوفیلریز دیگر تولید میکنند که کل‌های آنها با هم نمو نموده

I. umbellata

شکل ۲۸۶

شکل ۲۸۵

و امتداد ساقه را تشکیل میدهند درصورتیکه رؤس آنها جداگانه نمو نموده و دومین برگها میشوند (F_2،F_2) . دو برگ مزبور روبروی‌هم قرار گرفته و با اولی‌ها صلیب وار میباشند .

دراین فیلریزهای جدید وسایر فیلریزهای بعدی قسمت‌متعلق به ریز یا ریشه‌ای (Rhizaire = radiculaire) دیده نمیشود . از بین رفتن آنها (که در تك لپه‌ها خیلی دیده میشود) در دولپه‌ها برای کلیه فیلریزهائی که بعد از دوتای اولی پیدامیشوند عمومیت پیدا میکند . پستانك اصلی‌را دو کل باند نموده محل آن بین‌دو برگ‌جدید درمحل جدا شدن آنها قرارمیگیرد .

درمرحله سوم پستانك اصلی مجدداً در آن واحد دوفیلریزجدید تولید مینماید که با هم نمو کرده کل‌های آنها داخل هم شده یك امتداد جدیدی از ساقه را تشکیل میدهد درصورتیکه رؤس آنها جداگانه‌نمونموده برگهای سومی F_3 و F_3 را میسازند

این برگها نیز روبرویهم بوده و نسبت به برگهای دومی صلیب‌وار قرار گرفته‌اند. پستانك اصلی (که کل‌های سومی آنها را بلند کرده‌اند) بین دو برگ آخر یعنی درمحل اتصال آنها قرار گرفته است.

شکل ۲۸۷

درمرحله چهارم و مراحل بعد فیلریزهای جدیدی تولید میشوند که رؤس آنها بتعداد فیلریزها برگهای تازه میدهند درصورتی که دوقاعد فیل‌ها به درازشدن پشت‌سر هم ساقه تا رشد نهائی کمك میکنند.

محتاج به تذکار نیست که تشکیل فیلریزهای مختلف درتمام طول مدت بیك نحو انجام نمیگیرد. درنتیجه ظهور سریع فیلریزهای جدید و نزدیك شدن محل اتصال آنها عمل شتاب وتراکم صورت میگیرد یعنی عده فیلریزهای تولید شده در یك زمان زیاد میشود در صورتی که پایه فیلی آنها بیشتر داخل هم میگردد.

مثلا نخستین برگهائی که پیدا میشوند (درشکل سمت چپ صفحه قبل F۱F۱) طول نهائی خود را پیدا میکنند تا بعد فیلریز دومی پیدا میشود یعنی قبل از آنکه

فیلریز دومی پیدا شود نمو برگهای اولیه تقریباً بحد کمال رسیده و سطح اتصال این برگها چندسانتیمتر بالای سطح اولی‌ها است . خلاصه قبل از آنکه برگهای چهارمی نصف قداصلی خود را دارا شوند سه فیلریز بعدی بتدریج پیدا شده و سطح اتصالشان که کمی با هم تفاوت دارد فقط چندمیلیمتر زیرمحل اتصال برگهای چهارم است .

بلافاصله شماره فیلریز ها افزایش یافته و عده زیادی برگ دردرجات مختلف (دور پستانك اصلی بشکل مارپیچ) دیده میشود . پس شکل اصلی گیاه در نتیجه نمو تغییر فاحش پیدا میکند .

ساقه واحد مستقلی نیست و تعریف آن کاملا قراردادی است

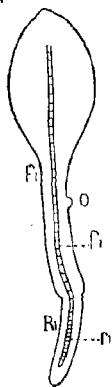
چنانکه قبلادیدیم ساختمان یك گیاه در نتیجه تشکیل فیلریزهائی پی در پی تکمیل میشود مثلا ساقه ازاجتماع کل‌هائی حاصل میشود که اتصال آنها بیکدیگر بتدریج شدت می‌یابد و زیاد میشود . پس ساقهٔ استقلال خود را از بدو امر (برعکس آنچه مدتها است گفته میشود) دارا نبوده . درهر دسته از گیاهان پیدایش ساقه بطرز مخصوصی انجام میگیرد و نمیتوان کلمه ساقه را بطور کلی بهمه گیاهان اطلاق کرد مثلا در نهانزادان دانشمندان مزبور عقیده دارند که ربع توده یاخته‌های اولیه تولید ساقه میکنند درصورتی که در پیدازادان قسمت بیشتری از آن باین امر کمك میکنند .

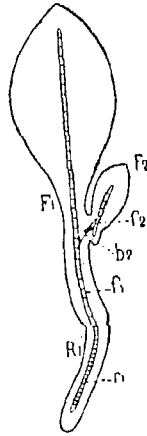
شکل‌شناسی یا مرفلژی دستگاه آوندی

برای آنکه بهتر پی به طرز تشکیل دستگاه آوندی برده شود لازم است که ساختمان آن از بدو تشکیل یعنی از گیاهان پست مورد بررسی قرار گیرد در نهانزادان بطور کلی و درسرخسها بخصوص تخم با پیدایش دیواره‌ای بدو وسپس چهار و بالاخره عده زیادی یاخته تقسیم شده مجموعه‌ای تشکیل میشود که تقریباً کروی است تشکیل جدارمزبور درمجموعه فوق درتمام گیاهان بیك نحوصورت نمیگیرد . درهرصورت در مباحث بعد توده یاخته‌ای که ازتخم خارج میشود بنام مریستم اولیه نام میبریم . این مریستم اولیه است که قسمتهای مختلف را تولید مینماید و نیز چون آوند در داخل

ریزو فیل قرار دارد ناگزیر در مباحث بعد در ضمن اشاره به فیل یا ریز از آوند نیز بحث میشود .

دستگاه آوند در یك نهانزاد آبزی از تشکیل سیستم فرعی پی در پی بدست میآید

در Ceratopteris thalictroides مشخص ترین تغییرات ساختمانی که هنگام نمو اولین فیلریز بوقوع می‌پیوندد همانا تنوع آوند است . آوند ابتدا در فیل و سپس در ریز پیدا میشود درصورتی که بقیه توده یاخته‌ای هنوز بحال مریستم باقی است . درفیل (F_1) آوندها بشکل دستجاتی وسطی و باریك (f_1) قرار گرفته‌اند . در زیر R_1 نیز بشکل دسته باریك ومحوری (r_1) میباشد . این دودسته درامتدادهم بوده ویك دسته (Cordon) آوندی واحدی تشکیل میدهند که ازیکطرف بطرف دیگرفیلریز رفته وشامل دوقسمت متعلق به فیل (Phyllaire) وریزیاریشه Radiculaire،Rhizaire میشود . بقیه توده یاخته (Massif cellulaire) اولیه که بحالت مریستم باقی است بکمك کل (Caule) مقدار زیادی بالارفته وفعلا بشکل یك پستانك برجستهٔ در طرف داخلی فیل قرار گرفته است . این پستانك تولید یك فیلریز دوم مینماید که آن نیز بنوبه خود دارای یك فیل F_2 و یك ریز R_2 بوده و درداخل آن آوندها تنوع حاصل نموده دسته فیلی (Phyllaire) وسطحی را تولید میکنند (f_2) که به دسته ریشه (Radiculaire) ادامه دارد به نحویکه سیستم آوندی فیلریز دومی عبارت است از یك ریسمان آوندی (Cordon vasculaire) که شامل یك قسمت فیلی و یك قسمت ریشه میباشد بعلاوه آوند های دیگری نیز در این مرحله دوم تنوع حاصل نموده بشکل یک دسته جدید b_2 در میایند که موجب اتصال قاعده دومین

Cera-
شکل ۲۸۹

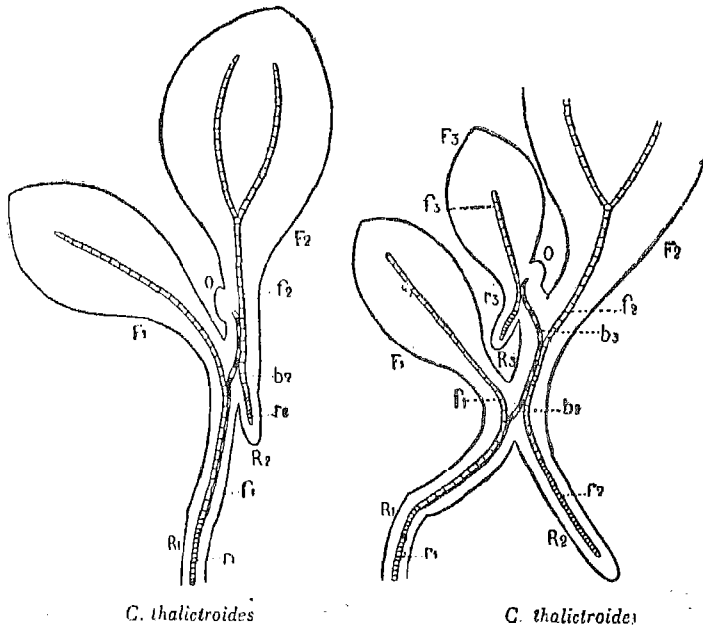
دسته فیلی (Faisceau phyllaire) با قاعده اولی میگردد . این دسته جدید را که از عناصری متعلق به هردو کل تشکیل شده دسته بین ساقه‌ای (Faisceau intercaulair) نامند . پس سیستم آوندی فیلریز دومی را باسیستم آوندی مربوط میسازد .

شکل ۲۹۰

درمرحله سوم قسمت پستانک اصلی که هنوزتنوع حاصل نکرده (O) درنتیجه درازشدن دومین کل بالا رفته فیل سومی را تشکیل میدهد (F3) و همچنین است ریز ۳ (R3) . درداخل این فیلریز یک ریسمان آوندی تنوع حاصل میکنندکه از قسمت فیلی (Phyllaire f3) ویک قسمت ریشه‌ای (r3) تشکیل یافته‌درهمین هنگام یک دسته بین ساقه‌ای تنوع حاصل میکندکه روی دومین دسته فیلی خوابیده و در فیلریز جدید ادامه داشته به قاعده سومین دسته فیلی متصل میشود باین ترتیب سیستم آوندی سومین فیلریز را با دسته آوندی دومی مربوط میسازد .

درمرحله چهارم قسمتی هنوز تنوع حاصل ننموده ومتعلق به پستانک اصلی (o) است بوسیله کل سومی بالارفته وتولید فیلریز چهارمی را مینماید که دارای یک سیستم آوندی میشود این سیستم آوندی مرکب ازقسمت فیلر ویک قسمت رادیکولر میباشد درعین حال یک دسته بین ساقه‌ای (Intercaulaire) نیز پیدا میشود کـه باعث

اتصال سیستم آوندی فیلریز چهارم به سیستم آوندی سومی میگردد .

درمرحله پنجم ومراحل بعد سیستم‌های جدید دیگری متنوع شده بهمان تعداد نیز دستجات بین ساقه‌ای متنوع میگردد وموجب اتصال آنها میشود . نمواین‌سیستم‌ها با نمو فیلریزهای مربوط خود متناسب است .

درهرصورت هرفیلریزدارای‌یک سیستم آوندی اولیه‌میباشد که‌به‌سیستم آوندی ماقبل خود متصل است . پس یک سیستم آوندی کامل در یک گیاه ازتواتر یک عده سیستم فرعی تشکیل یافته که هریک از آنها متعلق به یک فیلریز میباشند و همچنین از دستجات بین ساقه‌ای کـه هرکدام از سیستم‌های مزبور را با سیستم فرعی ماقبل متصل میکنند .

شکل ۲۹۱

دستگاه آوندی یک نهانزاد زمینی از پیدایش سیستم‌های فرعی تشکیل یافته

مثال ـ Polypodium vulgare ـ توده‌یاخته (Massif cellulaire)

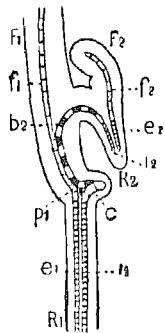
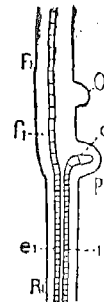
که دراین گیاه ازتخم خارج شده از یاخته‌هائی تشکیل یافته که بعضی از آنها مستقیماً تنوع حاصل کرده مکه یاپا را (Suçoir) تولید میکنند (P) درصورتی که بعضی دیگر فیل اولیه (F_1) و ریز اولیه (R_1) را میدهند . بقیه توده اصلی (Massif initial) بحال مریستم (o) باقی میماند . بزودی تنوع آوندی در داخل پا یافیل و یاریز بروز کرده فیلریز اولی درست میشود . در پا عناصر ناحیه مرکزی آوندی شده دسته پا (C) را درست میکنند . درفیل هم همچنین یک دسته آوندی (f_1) تولید میشود که تا پهنک ادامه داشته و دسته فیلی را درست میکند .

در ریز دو دسته آوندی ظاهر میشود کـه همان دستجات ریز یا ریشه ای بـاشند . از اینها (بطرزی قطر مانند) کـه روبرویهم قـرار گرفته انـد یکی i_1 داخل فیلریز و دیگری e_1 درخارج آن است . دسته داخلی به عناصر آوندی پا ادامه دارد درصورتی که دسته خارجی با عناصر آوندی فیل ادامه دارد . در این لحظهٔ نمو گیاهچه دارای دو ریسمان (Cordon) آوندی جدا ازهم میباشد : اولی که‌داخلی است بشکل زاویه قائمه‌ایست درصورتی که دومی خارجی بوده وتقریباً مستقیم است. بعدها عناصر دیگری پیدا میشوند که تنوع آوندی حاصل مینمایند دسته پا که خیلی ضخیم است به دسته ریشه‌ای‌داخلی وهمچنین دُستجات دیگری که درناحیهٔمرکزی‌قرار گرفته‌اندمتصل‌و شبکه‌ساقه Plexus caulaire را میسازند. این شبکه‌ساقه ازطرف دیگر با دسته فیلر و دو دسته ریشه متصل‌میشود .

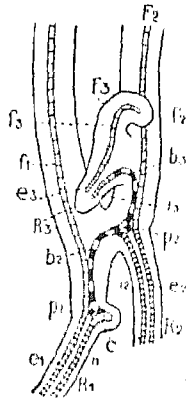
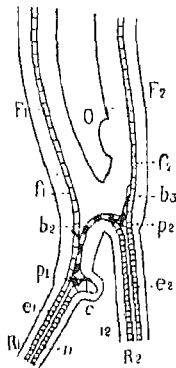
پس دراواخر مرحله اول سیستم یا دستگاه آوندی شامل دستجات زیر است : یک دسته فیلی ، دودسته ریشه‌ای و یک شبکه ساقه ای که این سیستم را به دسته پا متصل‌میکند .

قسمت توده اصلی که هنوز تنوع حاصل ننموده بوسیلهٔ پایه فیلی بلند شده ودر طرف‌داخل‌فیلریز بشکل‌پستانک‌برجستهٔ (O) قرارمیگیردچنانکه‌درفصول‌قبلی‌ذکرشد .

این‌قسمت که‌هنوز تنوع حاصل ننموده بعدهیاخته‌های خود افزوده ودرآخراین مرحله ومراحل بعد بشکل پستانکی درمیآید که حجم آن بتدریج افزایش میابد .

در اول مرحله دوم بکمك این پستانك یك فیل F_2 (شکل بالا) ویك ریز R_2 پیدا میشود . تنوع آوندی مانند بالا انجام میگیرد یك دسته فیلر (Phyllaire) (f_2) و دو دسته ریشه ای (Radiculaire) پیدا میشود . دسته ریشه ای خارجی (e_2) مستقیماً با دسته فیلر ادامه دارد در صورتی که دسته ریشه ای داخلی (i_2) بیك دسته دیگر (b_2) مربوط است که از بدو مرحله دوم تنوع حاصل نموده و از شبکه قبل منشاء گرفته است این دسته از عناصری تشکیل یافته است که متعلق به هر دو کل بوده و دسته بین ساقه Intercaulaire این گیاه یعنی Polypodium را نمایش میدهد . در این لحظه فیلریز دومی دارای دو ریسمان آوندی (Cordon vasculaire) میباشد که کاملا

- *P. vulgare.*

شکل ۲۹۳ شکل ۲۹۲

ازهم جدا هستند . یکی از آنها از دسته ریشه‌ای داخلی و دسته بین ساقه‌ای تشکیل یافته و دیگری از دسته ریشه‌ای خارجی و دسته فیلی ؛ یکعده عناصر آوندی جدیدی دستجات بین ساقه را ضخیم نموده و خمیرهٔ (Empâtement) تشکیل میدهند که با شبکه جدید رابطه دارد . شبکه جدید از عناصر آوندی تشکیل یافته که ناحیهٔ مرکزی کل دوم را اشغال کرده است . این شبکه (Plexus) از طرفی به دسته فیلی و دستجات ریشه‌ای فیلریز مربوط به‌خود نیز متصل است به‌نحویکه در آخر مرحله دوم سیستم آوندی فیلریز دومی بوسیله یك دسته ریشه‌ای به‌سیستم آوندی اولی متصل میشود .

وقتی که فیلریز جدید بالای محل اتصال قبلی قرار گیرد دستهٔ بین ساقهٔ آن از شبکه ماقبل منشاءگرفته به دسته فیلی تا ارتفاع معینی (باندازه اختلاف سطح اتصال) متصل وبعد از آن جدا شده بطرف شبکه فیلریزجدید متوجه میشود . (ش۲۹٤)

— *P. vulgare.*

شکل ۲۹۵

P. vulgare

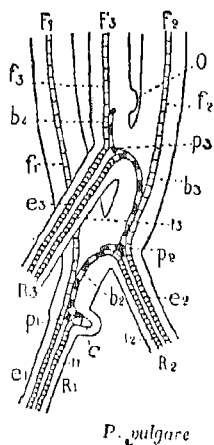
شکل ۲۹٤

در آغاز مرحله سوم قسمت غیرمتنوعه مریستم راکل دومی بلند کرده و درطرف داخل آن زیرپستانك برجسته (O شکل فوق) قرارگرفته . این پستانك تولیدیك فیل دیگر(F_3) (شکل۲۹۵) و یك ریز دیگر (R_3) مینماید که مجموعه آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد که در آن تنوع آوندی مانند فوق انجام میگیرد . دوریسمان جدا ازهم پیدامیشود. یکی ازآن دوشامل دسته ریشه‌ای داخلی (i_3) و دسته‌میان ساقه‌ای (Intercaulaire) (b_3) میباشد و دیگری از دسته‌ریشه‌ای خارجی (e_3) وسومین دسته فیلی (f_3) تشکیل یافته .

دستهٔ میان ساقه ای جدید از شبکه فیلریز دومی منشاء گرفته و پس از آن که تا ارتفاع معینی روی دسته فیلی‌خود (f_2) بخوابد بطرف‌فیلریزسومی‌متوجه‌شده مانند معمول عمل مینماید . (ش۲۹۵)

بعدها آوندهای جدید دیگری پیداشده برضخامت آن میافزاید و آنرا به‌شبکه

P_3 (شکل زیر) متصل میکنند که در ناحیه مرکزی فیلریز سومی قرار گرفته . پس در آخر مرحله سوم سیستم آوندی این فیلریز شامل یك دسته فیلی ، دو دسته ریشه‌ای و یك شبکه ساقهٔ و یك دسته میان ساقه‌ای میباشد که آنرا به سیستم آوندی ماقبل متصل مینماید ؛ درهریك از مراحل بعد یك فیلریز جدید تشکیل شده وسیستم آوندی آن مرکب از یك قسمت فیلر ، یك قسمت ریشهٔ (Radiculaire) و یك شبکه ساقه با یك دسته میان ساقه‌ای که آنرا با سیستم قبلی متصل میکند تشکیل یافته . (ش۲۹۶)

P. vulgare

شکل ۲۹۶

پس ساختمان سیستم آوندی یك گیاه بدینطریق پیدا میشود : تشکیل پی‌درپی سیستمهای فرعی که هر کدام متعلق بیك فیلریز باشد وهرسیستم فرعی دارای یك قسمت فیلر، یك قسمت رادیکولر و یك شبکه ساقه‌ای (که بوسیله یك دسته میان ساقه‌ای به ماقبلی متصل است) میباشد . بطور کلی سیستم آوندی کامل گیاه مرکب از یك عده سیستم فرعی و دستجات میان ساقه‌ای آنها میباشد .

عللی که موجب تغییر ساختمان آوندهای اولیه میشوند

هر علتی که باعث تغییر فیلریز شود همان علت درهمان هنگام در سیستم آوندی

فرعی اثرنموده موجب تغییرشکل آن میگردد .

تغییراتی که درنتیجه نمو تدریجی قد و تنوع فیلریزهای پی‌در پی روی میدهد

نمو تدریجی قد و تنوع فیلریزها باعث میشود که درفیلریزها تغییرات کلی روی دهد گواینکه این تغییرات در دو فیلریز مجاور خیلی کم است ولی هر گاه درصدد مقایسه اولین فیلریز با آخرین فیلریز برآئیم خواهیم دید که تفاوت فاحش است اگر فیلریز دهمی را با اولی در Polypodium مقایسه کنیم به مشاهدات زیر برخورد مینمائیم: دراولی طول قسمت فیل (Portion phyllaire) به دومیلیمتر رسیده و شکل آن تخم‌مرغی است ضخامت دسته فیلی آن باندازه یك یا سه آوند باریك بوده و بیاك‌شبکه ساقهٔ ساده متصل است درفیلریز دهمی قسمت فیلی چند لوبی (Multilobe) بوده طول آن از ۲۰ میلیمترهم تجاوز میکند . دسته فیلر آن نوارعریضی را تشکیل میدهد که برش آن موج‌دار است و درضخامت شامل چندگروه آوند میباشد که چند عنصر آن خیلی پهن است . این نوارعریض‌هم بیاك‌شبکه ساقه‌ای (Plexus caulaire) متصل است . ساختمان آن نیزمفصل است . پس تغییراتی که دراین فیلریز دهم حاصل میشود خیلی زیاد است وحتی درفیلریزهای بعدی بیشترخواهد شد .

تغیراتی که درنتیجه‌شتاب (Acceleration) و تراکم (Condensation) نمو یا تغییر تدریجی توده اصلی به‌جوانه انتهائی روی میدهد

به تغییراتی که دربالا ذکرشد (یعنی تکثیر عناصر مادی و دستجات) تغییرات دیگری اضافه میگردد که درنتیجه شتاب و تراکم نموحاصل میشوند وقتی که این دو علت با نهایت شدت بروزکند چندین فیلریز در مدتهای خیلی نزدیك بهم (با اختلاف سطح کمی ازهم) پیدا میشوند . چون همیشه این فیلریزها به معیت پستانك مریستم اصلی پیدا میشوند میتوان چنین‌نتیجه گرفت که خود این پستانك باید تکاملی نسبت باین شتاب و تراکم بنماید .

پستانك‌دراین‌حالت بجای آنکه درطرف‌داخل یك برگ قرار گرفته باشدبعکس درطرف داخل چندین برگ قرار گرفته که کاملا آنرا احاطه نموده‌اند یاخته‌های آن نیزخیلی زیاداست و برای آنکه به جوانه انتهائی (Bourgeon terminal)تبدیل گردد عده آنها افزایش یافته وحجیم‌ترمیگردند .

تغییرات توده اصلی Massif initial در گیاهان مختلف

از گفته‌های فوق چنین نتیجه میگیریم کـه توده اصلی بتدریج تغییراتی حاصل مینماید یعنی ابتدا بشکل یك جوانه جانبی است که‌بعدها جوانه انتهائی میشود.بعلاوه درشکل وطرزنمو آن نیزتغییراتی روی میدهد . بطورکلی شکل آن مدور یا استوانه مخروطی است ولی درمرکز خود دارای یك فرو رفتگی میباشند مانند (Pteris) نمو آن‌اغلب‌بوسیله‌یاخته‌های‌اصلی(Cellulos initiales) انجام‌میگیرد که شبیه یاخته‌های‌مجاورهستند. گاهی نیزبوسیله‌یاخته‌های‌اصلی گوشه دیس (Cunéiformes) وبندرت بوسیله یك یاخته چندضلعی انجام میگیرد .

مقایسه بین تغیرات فیل و تغیرات ریز درنهانزادان

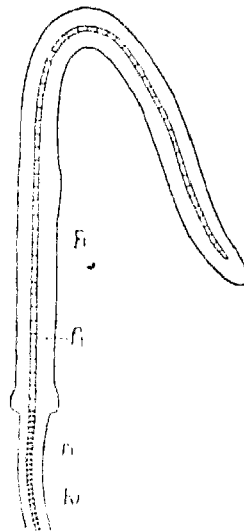
چنانکه گفته شد سیستم های فرعی آوند ها متناسب با قد وتنوع فیلریز خود میباشد . پس ممکن است سیستمهای مزبور در یك گیاه معین دارای اختلافات زیادی باشند مثلادرفیلریزهای اولیه خیلی‌ساده بوده و درفیلریزهائی که تعدادبرگ چندبرابر فیلریزهای اولیه است سیستمهای‌مزبور خیلی درهم‌ترمیشوند . این موضوع‌درسرخسها بخوبی نمایان است درباب تغیرات ریز (Rhize) هنوزصحبتی بمیان نیامده ولی البته باید دانست مانند فیل تغیرات صعودی است در زیرهم قطر نمو نموده وبعده دستجات اضافه میشود . علت کمی تغیرات زیر مربوط به سرعتی است کـه در پیدایش ریزها انجام میگیرد .

اگربرگ یك‌گیاه خیلی نمونماید قطر ریزآن بهمان نسبت بزرگ نمیشودولی بین تعدادآنها تناسبی‌وجود دارد . گاهی عده ریزمتعلق‌بیك‌برگ ممکن‌است فوق‌العاده

افزایش یابد (مانند یك‌لپه‌ها ونهانزادان) .

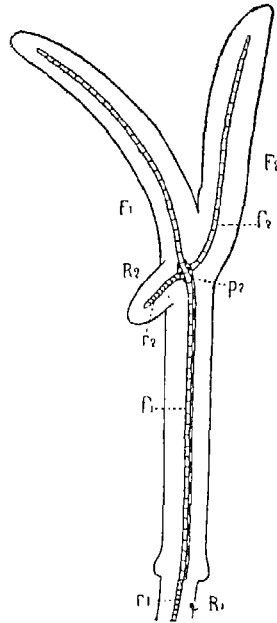
سیستم آوندی هر ریز جدید با سیستم آوندی برگ مربوط با نهایت سادگی اتصال پیدا میکند .

دستگاه آوندی یك تك‌لپه‌ای آبزی ازچند سیستم فرعی پی‌درپی تشکیل یافته

ازاین پس نمو آوندی بازدانگان را مورد بررسی و غور قرارمیدهیم و برای‌این منظور از تك لپه‌های آبزی مطلب را آغاز میکنیم در (Massif cellulaire) توده یاخته‌ای (Alisma plantago) که ازتخم خارج‌میشودتولید فیل‌اولیه(F_1)

Alisma Plantago.

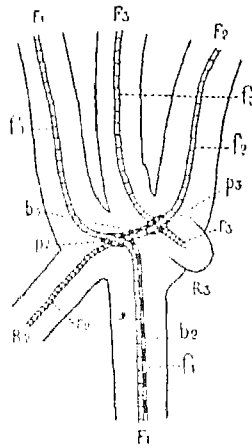
شکل ۲۹۷

و ریز اولیه (R_1) مینماید که‌هریك درامتداددیگری‌نمو نموده مجموعاً فیل‌ریز اولی را تشکیل میدهند در داخل فیل آوند ها بشکل دسته واحدی در وسط f_1 تنوع‌حاصل مینماید . در ریزنیز آوندها بشکل یك دسته واحد ومحوری (Axile) (r_1)

درامتداد (f_1) تنوع حاصل میکند . پس فیلریز اولی فقط دارای یك ریسمان آوندی (Cordon vasculaire) میباشد که ازیك قسمت فیلی (Phyllaire) ویك ریشه‌ای (Radiculaire) تشکیل یافته .

شکل ۲۹۸

درمرحله دوم قسمت توده‌های اولیه (Massif cellulaire)یاخته که بحالت مریستم بوده وحالا درنتیجه درازشدن کل (Caule) بالا رفته است تولید یك فیل دیگر (F_2) و یك ریز دیگر یا ریز دومی (R_2) مینماید . فیل دومی بطرف داخلی اولی بالامیرود درصورتی که ریز دومی درجهت مخالف آن پائین آمده بطورمایل از بافتهای کل اولی عبور نموده وپس ازهضم آن ازطرف خارج این کل اولی خارج شده یك زاویه قائمه با آن ایجاد میکند . فیل دومی و ریز دومی در امتداد یکدیگر بوده و از مجموعه آنها فیلریز دومی بدست میآید که نسبت باولی درجهت عرض قرار گرفته است

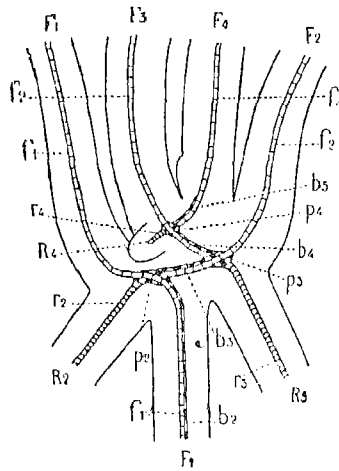
در داخل فیل دومی آوندها تنوع حاصل نموده و بشکل یك دسته واحد

و وسطی (f2) در میایند . در داخل ریز دومی نیز آوندها تنوع حاصل کرده بشکل یك دسته محوری (r2) میایند . بین این دو قسمت شبکهٔ p2 (Plexus) قرار دارد که دسته فیلی (Phyllaire) (f2) را بهدستهریشه (r2)(Radiculaire) مربوط میسازد . پس سیستم آوندی فیلریز دومی شامل یك دسته فیلی (Phyllaire) و یك دستهریشهای ویكشبکه ساقهای (Plexus caulaire) (ارتباط آندو)میباشد. این سیستمفرعی به سیستم آوندی پیش بوسیلهیك دستهمیان ساقهٔ (Intercaulaire) (b2) مربوط میشود که کاملا به دسته فیلریزاولی متصل است. محل اتصالشبکهفیلریز دومی به دسته فیلریز اولی درمحل تقاطع دوسیستم فرعی است .

A. Plantago

شکل ۲۹۹

درمرحله سوم توده اصلی (Massif initial) که کمی بوسیله کل دومی دراز شده است فیل سوم (F3) و ریز سوم (R3) را تولید مینماید . فیل سومدرطرفداخل فیل دوم بالارفته درصورتیکه ریز سوم درجهت مقابل آن فرو رفته پس از هضم آنها از بافتهای کل دوم و اول عبورنموده ازطرف داخل آن خارج و با آن یك زاویه قائمه ایجاد میکند. دراین فیل و ریزجدید که مجموعهٔ آنها فیلریز سومی را تشکیل میدهد تنوع مانند دومی است بطریقی که یك دستهٔ فیلر (f3) ویك دستهٔ ریشهای(r3) بدست

میاید که بوسیله یك شبکه ساقهٔ (Plexus caulaire) بهم متصلند سیستم فیلریز سومی به سیستم قبلی بوسیله یك دسته میان ساقهٔ (Intercaulaire) (b_3) متصل میشود که در نتیجه اتصال شبکه (Plexus) این فیلریز سومی به دسته فیلر دومی (محل تقاطع دوسیستم فرعی اخیر) حاصل شده است .

فیلریز چهارم نیز بمعیت توده اصلی (Massif initial) منشاء میگیرد که کل سومی باعث شده است کمی بالا برود . فیل آن (F_4) ازطرف داخل فیلریز سومی بلند میشود . ریز آن (R_4) بطور مایل پائین میاید سپس کلها راز بین برده و از طرف خارج اولی بیرون میآید . (ش ۳۰۰)

شکل ۳۰۰

در داخل این فیلریز جدید یك دسته فیلر(f_4) و یك دسته رادیکولر (r_4) دیده میشود که بوسیله یك شبکه ساقه‌ای (Plexus caulaire) بهم متصل میشوند. شبکه مزبور روی دسته فیلر سومی در محل تقاطع میخوابد . خلاصه شبکه اخیر بوسیله دسته میان ساقه (b_4) به ماقبل خود متصل میشود. بهمین طریق فیلریز پنجم و فیلریز بعدی تشکیل میابند .

از فیلریز سومی به بعد فاصله‌ای که در زمان و فضا چند فیلریز پشت سر هم را جدا

میسازد خیلی کم است همچنین ترکیب کل‌های آنها با هم شدت میابدیعنی زیاد داخل هم میشوند .

مسیریکه ریزهـا در وسط بافتهای کل‌های قبل باید طی کنند بتدریج زیادمیشود بهمین‌جهت درموقع خروج شکل آنهاکم و بیش نامنظم میشود .

ازطرف دیگر نمو تدریجی عناصر سیستم آوندی پی درپی بخصوص نمو حجم شبکه‌ها زیاد میشود . این شبکه‌ها بتدریج بهم نزدیك شده و بعلاوه دستجاتی که باعث اتصال آنها میشود درنتیجه نمو فیلریزهای جدید خمیدگی‌هائی حاصل مینمایند.خلاصه چنین نتیجه گرفته میشود که مجموعه کل‌های داخل هم یعنی ساقه دارای یك‌نوع تار و پودهائی (Enchevêtrement) از تشکیلات آوندی میباشد این شکل تار و پود وترکیب و داخل هم شدن به نحوی میگردد که پس ازنمو زیادگیاه خیلی درهم برهم شده وسواکردن آنهاغیرمقدورمیگردد .

دستگاه‌آوندی یك تك‌لپه زمینی از تشکیل‌چند سیستم فرعی پی‌درپی بدست میآید

ریشه تك‌لپه‌های زمینی شبیه ریشه نهانزادان خشکی است .

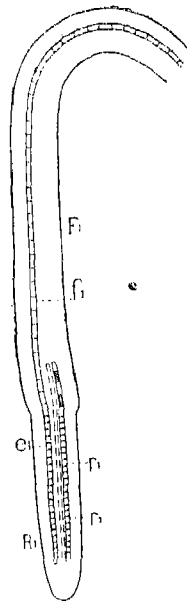
مثال Triglochin یا Allium ــ توده یاختهٔ Massif cellulaire

که‌ازتخم آنهاخارج میشودفیلو ریز اولیه‌راتولید مینماید که‌درامتداد هم‌بوده‌و مجموعه آنهافیلریز اولیه را تشکیل میدهد . درفیل آوندها تنوع حاصل نموده‌بشکل‌یك‌دسته واحد و وسطی درمیآیند . در زیر درنتیجه تنوع دودسته بدست میاید که درجهت‌قطر روبرویهم بوده یکی بطرف خارج و دیگری داخل فیلریز است .

دسته رادیکولر خارجی مستقیماً با دسته فیلر ادامه دارد درصورتی کـه دسته رادیکولر داخلی بجای آنکه با دسته پا ادامه داشته باشد (مانند Polypodium) در انتهای فوقانی تانمو فیلریزدومی جدا می‌ماند. پس دراین مرحله اول گیاهچه‌مزبور دارای دوریسمان اوندی میباشد که کاملا ازهم جدا هستند . یکی درتمام طول آن‌قرار گرفته و دیگری پائین‌تر از قاعده فیلر که از آنجا فیلریز دومی پیدا میشود . وقتی که

این فیلریز بمعیت توده اولی یا ماسیف اپنی‌سیال (که بحال مریستم باقی است) درست شدآوندهای جدیدی‌تنوع حاصل نموده و بشکل یك‌شبکه ساقهٔ (Plexus caulaire) درمیایند که باعث اتصال دو ریسمان آوندی (Cordons vasculaires) بهم‌میشود و خود آن بوسیله آوندهـای جدیدی به سیستم آوندی فیلریز جدید متصل میشود .

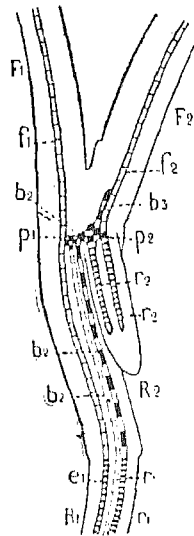
این فیلریزجدید نسبت به‌اولی دارای‌اهمیت زیادتری میباشد بخصوص که‌ازنظر ازدیاد تعداد دستجات . حتی این اهمیت درفیلریز اولی خیلی ازتك‌لپه‌های زمینی‌دیده میشود مثلا در Cordyline چنانکه دیده خواهد شد فیلریز اولی آن دارای سه دسته رادیکولر میباشد . گاهی نیزتعداد مزبور خیلی زیادتراست .

برای نمونه تك لپه‌ای Cordyline calocoma راانتخاب میکنیم .

Cordyline

شکل ۳۰۱

درفیلریز اولی این گیاه آوندها به‌ترتیب حاصل مینمایند : درفیل آنF_1 بشکل يك دسته (f_1) واحد و وسطی درصورتی که در ریز R_1 بشکل سه دسته که در برش عرضی درسه‌گوشه يك مثلث متساوی‌الساقین (سه‌گوش دوپهلوبرابر) قرار گرفته اند .

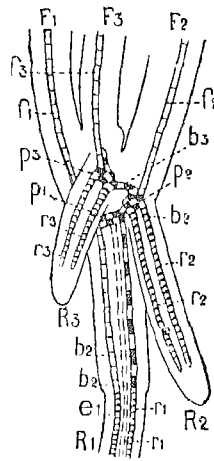
یکی ازاین دستجات بطرف خارج فیلریز قرار گرفته ومستقیماً به دسته فیلر ادامه دارد. دودسته دیگر رادیکولر r_1 و r_1 که انتهای فوقانی آن با تیکه قاعده‌ای فیل ادامه دارد تا نمو فیلریز دومی تنها میماند .

وقتی که این فیلریز بکمك توده اصلی یا ماسیف اینی‌سیال (که بوسیله کل اولی بلند شده بود) تشکیل میگردد برگ آن F_2 از طرف داخل اولین برگ بلند شده ریزش R_2 درجهت مخالف فرورفته با از بین بردن بافتهای اولین کل وعبور از آنها ازطرف داخل F_2 با طی یك زاویهٔ قائمه خارج میشود پس فیلریز جدید بطور عرضی نسبت بماقبلی

C. calocoma.

شکل ۳۰۱

قرار نگرفته مانند (Alisma plantago) بلکه مانند (Ceratopteris) و Polypodium بطرف داخل آن متصل میباشد چیزیکه هست اتصال در اینجا بدلائل زیرخیلی عمقی است .

درنهانزادان توده مریستم اولیه درسطح برگ قرار گرفته ویك پستانك برجسته تولید مینماید بطریقی که ریزیکه از این مریستم تولید میشود از قسمت تحتانی مریستم پستانك عبور نموده وبطرف بیرون خارج میگردد (بی آنکه از بافت‌های فیل

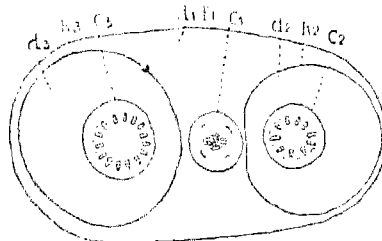
قبلی عبور نمایند) . در تك‌لپه‌ها مریستم اصلی (اینی‌سیال) درسطح فیل‌برجستگی تولید نمی‌نماید . از آنچه گفته شد چنین نتیجه میگیریم که ریز فیلریز جدید نسبت باین‌سطح منشائی عمیق دارد و درنتیجه مجبوراست مسیرخود را ازضخامت این فیل بگذراند . هنگام مرحله دوم آوندهای جدیدی تنوع حاصل میکنند و بشکل یك شبکهٔ ساقه‌ای (Plexus caulaire)(P_1) درمیایندکه باعث اتصال سه ریسمان آوندی (Cordons vasculaires) با همدیگرمیشوند و ازطرف دیگر بوسیله دسته‌میان ساقه‌ای (Intercaulaire) (b_2) به شبکه (p_2) فیلریز جدید اتصال دارد که بفاصله کمی‌از اولی‌تنوع حاصل نموده‌است .

C. calocoma.

شکل ۳۰۲

از این شبکه دومی سه دسته فیلر سرچشمه میگیرند . یکی وسطی (f_2) و دوجانبی که‌درشکل دیده نمیشوند . این‌دستجات فیلربجانب بالا متوجه میگردندونمو آنها نسبت مستقیم با نمو برگها دارد درصورتیکه تعداد دستجات ریشه‌ای یا رادیکولر (که باآنها تطبیق مینماید) شش است . این دستجات رادیکولر که دوتای آنها r_2 و r_2 فقط (درشکل صفحه قبل) دیده میشود ازشبکه دوم منشاء گرفته و به جهات مختلفی متوجه میگردند سپس جهت همه آنها مخالف جهت قسمت فیلی وطبق حلقه منظمی

توزیع میشوند (چنانکه دربرش عرضی شکل بعد دیده میشود).

توده اصلی (Massif initial) که بوسیله کل دومی بلندشده بود فیل سومی (F_3) را تولید مینماید (شکل ۳۰۲) که در طرف داخل قبلی بلند میشود سپس ریز سومی (R_3) را تولید مینماید که درجهت مخالف آن فرورفته پس ازعبوراز بافت دو کل اولی ازطرف خارج اولی بیرون میاید.

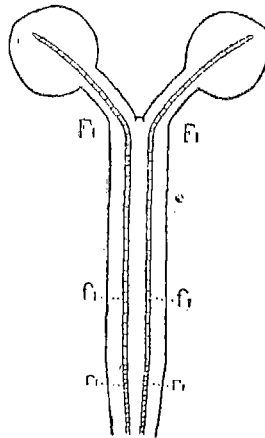
دراین فیلاریز جدید آوندها تنوع حاصل نموده ازطرفی سه دسته فیلر حاصل میشود. یکی وسطی (f_3) و دوجانبی و ازطرف دیگر دستجات رادیکولر r_3r_3 که تعداد آنها کم کم از ۱۰ هم تجاوز میکند آوندهای دیگری نیز بیك شبکه ساقه‌ای (P_3) (Plexus caulaire) تنوع حاصل نموده موجب اتصال دستجات فیلروراد یکولر بهم میشود. درصورتی که خود این شبکه (Plexus) بوسیله آوندهائی که دستجات میان‌ساقه‌ای (b_3)Intercaulaire را تشکیل میدهند به شبکه ماقبل متصل میشود. پس سیستم آوندی فیلاریز سومی خیلی درهم میباشد. برش عرضی کل اولی در آخر مرحله سوم قسمتهای زیر را نشان میدهند مثال Cordyline indivisa

Cordyline indivisa

شکل ۳۰۳

کل اولی (F_1) دارای یك استوانه مرکزی (C_1) میباشد که در آن چهار دسته آوندی مشاهده میشود درصورتی که ریز دومی (R_2) دراستوانه مرکزی خود (C_2) دارای ۱۰ دسته آوندی است. بالاخره ریز سومی R_3 دارای استوانه مرکزی (C_3) میباشد که حاوی ۱۵ دسته آوندیست. افزایش سریع آوندهای فیلاریزهای پی‌درپی که در طرازهای مختلف مجاور هم درست میشوند موجب میگردد که نتوان بسهولت سیستمهای

مختلف مربوط به هرفیلریز را تمیز داد (البته قاعده آنها داخل هم میباشد) .

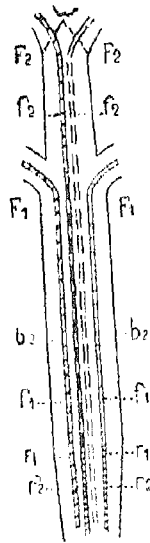
دستگاه آوندی یك دولپه ازایجاد و تشکیل چند سیستم فرعی بدست آمده که دو تای اولی آن باهم پیدا شده‌اند

دریك دولپه (Iberis umbellata) توده اصلی (ماسیف اینی‌سیال) که از تخم‌خارج‌شد در آن واحد دوفیلریز تولید میکند که ازمنشاء داخل هم‌هستند(باستثنای رأس آنهاکه‌جدا است) رؤس مزبورجداگانه‌نمونموده به لپه‌ها یا اولین برگها(F۲ و F۱) تبدیل می‌یابند درصورتی که کلهای آنها داخل هم بوده وقاعده ساقه یا زیر لپه (Hypocotyle) را تشکیل میدهند که‌درقسمت‌پائین‌آنهاریشه قرارگرفته. در داخل هریك از این فیلریزها یك دسته فیلر (f_1) ویك دسته رادیکولر (r_1) دیده میشود

Iberis umbellata.

شکل ۳۰٤

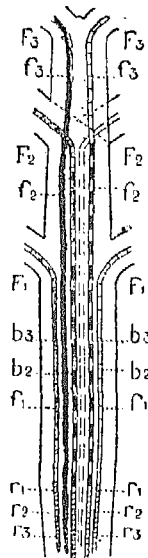
این دودسته مستقیماً بهم ادامه داشته یك ریسمان آوندی تشکیل میدهند که درسطح وسطی فیلریزقرارگرفته و درتمام طول آن ادامه دارد . پس گیاهچه مزبوردراین‌لحظه دارای دو ریسمان آوندی شبیه بهم میباشد . هریك ازاین ریسمانها دارای یك قسمت فیلر ویکقسمت رادیکولرمیباشد وعبارت است ازسیستم‌آوندی فرعی مربوط بیکی‌از

فیلریزهای اولیه و این دوسیستم فرعی درمرحله اول نمو کاملا ازهم جدا هستند .

هر گاه یك نیمه پستانك مربوط بیکی از فیلریزها را درنظر بگیریم دیده میشود که داخل قاعده قسمت فیلر آن فیلریز قرار گرفته پس این نیمه پستانك اصلی عبارت است ازجوانه جانبی فیلریز اولی (مانند سایر گیاهان) به نحویکه پستانك کامل عبارت است از دوجوانه جانبی که بیکدیگر متصل شده وبشکل یك جوانه انتهائی در آمده

شکل ۳۰۵

این جوانه انتهائی درآن واحددوفیلریز تولید مینماید که قبلی ها را تقاطع نموده بشکل صلیب قرارمیگیرند . رؤس این فیلریزها (فیل ها) جداگانه با هم نمو نموده و برگهای دومی میشوند (F_2 و F_2) درصورتی که قاعده آنها توی هم رفته درنتیجه نمو امتداد ساقه را تشکیل میدهند . در این فیلریزهای جدید وبعدیها قسمت رادیکولر تشکیل نمیشود . هروقت کـه یك فیلریز ایجاد میشود مطابق آن نیز یك تنوع عناصر هادیه مشاهده میگردد که ازقاعده دستة فیلر تاریشه مشترك ادامه دارد عناصر هادیه که بکمك کالهای قبلی تنوع حاصل نموده اند عبارتند ازهمان دستجات میان ساقه ای (Intercaulaire)

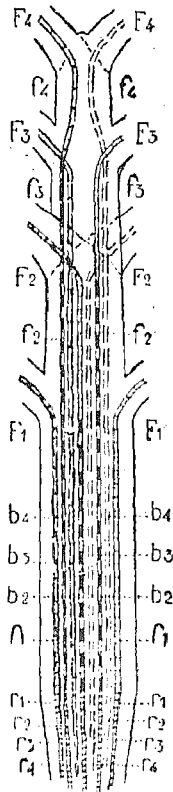
و عناصر هادیه که بکمك ریشه تنوع حاصل نموده به دستجات ریشه‌ای یا (رادیکولر) موسومند . درهریك از فیلریزهای دومی یك دسته آوندی (f_2) پیدا میشود که در سطح وسطی آن قرار گرفته و ازقاعده تا انتهای برگ ادامه دارد . درامتداد این دسته فیلر بطرف پائین یك دسته میان ساقه‌ای (Intercaulaire) (b_2) دیده میشود که تمام ارتفاع کلهای اولی را طی میکند و درامتداد آن دسته رادیکولر (r_2) قرار گرفته که فاصله آن از دوتای اولی بطورتساوی قرار گرفته . مطابق هرفیلریزی یك سیستم آوندی فرعی یافت میشود که شامل یك دسته فیلر ، میان ساقه و رادیکولر میباشد .

درمرحله سوم (ش ۳۰۶) پستانك اصلی در نتیجه درازشدن کلهای درمی بلندشده است در آن واحد دوفیلریز دیگر تولید مینماید که با قبلی‌ها بشکل صلیب قرار گرفته‌اند بنابراین نسبت به دو برگ اولیه وضعیت رویهم (Superposé) دارا میباشند . این

I umbel.

شکل ۳۰۶

فیلریزهای سوم کلهای خود را بالاشتراك نمو میدهند (که داخل هم شده امتداد ساقه را تشکیل میدهند) درصورتی که رؤس آنها جداگانه نمونموده و برگهای سومی (F_3)

را تشکیل میدهند . درداخل هرفیلریزجدید یك دسته فیلر (f_3) تنوع حاصل مینماید که درسطح وسطی قرار گرفته و درتمام طول ادامه دارد . دنباله این دسته‌فیلرو بطرف پائین دستهٔ میان ساقه‌ای (b_3) دیده میشود که ارتفاع کل‌های اول و دوم را طی کـرده وبطرفین منحرف میشود بطریقی که از اول با دسته فیلر (f_1) فاصله دارد . در امتداد این دسته میان ساقه‌ای یك دسته ریشهٔ (r_3) دیده میشود که بین دسته اولی (r_1) و دومی (r_2) قرار گرفته .

در هریك از فیلریزهای جدید یك سیستم آوندی فرعی دیده میشود که شامل

L. umbellata.

شکل ۳۰۷

قسمتهای زیراست : دسته فیلر، آنترکلر، رادیکولر. درمرحله چهارم (ش ۳۰۷)پستانك اصلی (که درنتیجه درازشدن کل‌های سوم بلند شده بود) دو فیلریز تولید مینماید ولی

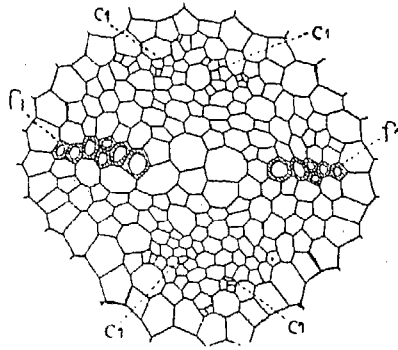
این عمل در آن واحد انجام نمیگیرد زیرا یکی از آنها کمی زودتر نمو میکند در هر صورت صلیب‌وار قرار گرفته یعنی با برگهای دومی وضعیت رویهم (Superposé) دارا هستند رأس این فیلریزها جداگانه نموده به برگهای چهارم تبدیل می‌یابند (F4) درصورتی که قاعده آنها که داخل هم شده با هم نمو کرده امتداد ساقه را تشکیل میدهند در داخل هر فیلریز جدید یك دسته فیلر (f4) پیدا میشود که درسطح وسطی قرار گرفته ودر تمام طول ادامه دارد . این دسته‌فیلر از پائین بیك دسته میان‌ساقه‌ای (Intercaulaire)(b4) ادامه دارد که طول کلهای اول و دوم و سوم را طی نموده و بیك دسته ریشه‌ای (Radiculaire) (r4) ادامه دارد . بطور کلی مسیر دسته میان ساقه‌ای b4 یك انحراف جانبی طی میکند باین‌منظور که با f1 و b2 بیك فاصله باشد .

درمرحله پنجم و مراحل بعد پستانك اصلی فیلریزهای جدیدی تولید مینمایند که بهمان تعداد برگ میدهند و درضمن کل‌هاساقه را تشکیل میدهند . بهمین‌رویه‌نمو گیاه تا آخر ادامه دارد و همیشه در فیلریز یك سیستم آوندی میدهند که‌شامل‌یك‌قسمت فیلر و میان ساقه‌ای و ریشه‌ایست .

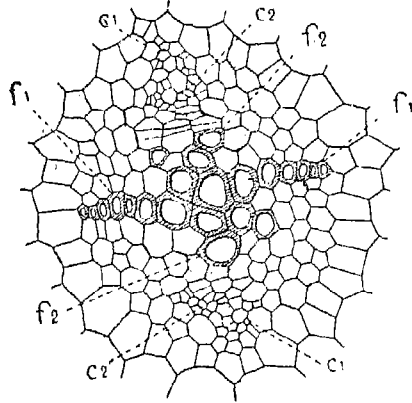
هر قدر برگهای جدیدی پیدا شود بهمان تعداد درساقه و ریشه عناصر هادیه جدید هویدا میگردد

برای آنکه ثابت کنیم توافقی بین ظهور دستجات فیلر پی‌درپی و تنوع بافتهای رادیکولر مربوط وجود دارد باید مقاطع عرضی چندی درزیر کل یعنی قاعده ساقه گیاه معینی درسنین مختلف بنمائیم . درمرحله اول فقط دو دسته آوندی f۱ ، f۱ دیده میشود که با قوسهای آبکش C۱C۱ و C۱C۱ متناوب هستند هرقوس آبکش عبارت از قاعده دو نیم دسته آبکش (C۱ ، G۱) است که‌یکی متعلق به فیلریز راست ودیگری متعلق‌به‌فیلریز چپ میباشد . این قوس غربالی ادامه‌دارد (Arc criblé radiculaire) که‌وضعیت آن تغییر نمیکند . (ش۳۰۸)

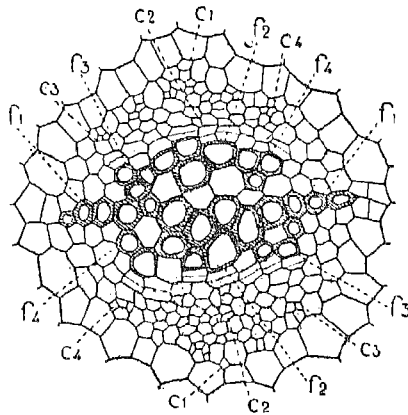
هردسته آوندی (f۱) عبارت است از قاعده یك دسته فیلر آوندی که در ریشه

مستقیماً به یك دسته آوندی متناوب ادامه‌دارد . این دسته آوندی‌عبارت‌است از دسته رادیکولر اولین برگ .

ش — ۳۰۸

درمرحله‌دوم تنوع آوندهابطرف‌مرکزاست (Centripète) یعنی آوندهای جدید درمرکز دیده میشوند ولی بعد ازاین مجدداً گریز از مرکز (Centripète) میشوند و آوندهای جدید درطرفین آوندهای بطرف مرکز (Centripète) . این آوندهای جدید f_2f_2 هستند که لوله‌های آبکش‌جدید روی آنها قرار گرفته‌اند C_2C_2 (رویهم Superposés) این گروه جدید راگروه آبکش — آوندی (Criblo-vasculaire) گویند که عبارتند از قواعد دستجات میان ساقه (Intercaulaires) برگهای‌دوم‌هریك ازاین‌دو گروه مستقیماً بریشه‌رفته‌بدسته رادیکولرادامه‌دارد(ش۳۰۹)پس‌ازمرحله‌دوم آوندهای‌جدیدی‌پیدامیشوند که لوله‌های آبکش آنها این دفعه هم رویهم میباشد . اینها نیز گروه های غربالی ـ آوندی (Criblo-vasculaire) تشکیل میدهندکه قواعد دستجات بین ساقه را تشکیل میدهند مثلا دراین مرحله f_3 و f_3 با لوله‌های آبکش خود C_3 و C_3 هستند که دو گروه آبکش آوندی را تشکیل داده و عبارتند از دستجات میان‌ساقه‌ای برگهای‌سوم درصورتی که آوندهای f_4 و f_4 با لوله‌های آبکش C_4 و C_4 گروههای آبکش ـ آوندهای دیگریرا تشکیل میدهند که قواعد دستجات میان ساقه برگهای‌چهارم‌باشند. درهرصورت گروههای مزبورمستقیماً بریشه رفته و به دستجات ریشه‌ای (رادیکولر)

ادامه دارند . پس درچنین گیاهی هشت سیستم فرعی وجود دارد که هر کدام متعلق بیك برگ میباشد . میتوان چنین گفت که هر سیستم فرعی عبارت است از ریسمانی که از برگ

I. umbellata

ش — ۳۰۹

به ریشه رفته و شامل سه قسمت فیلر، میان‌ساقه و ریشه‌ای میباشد . هرقدر پائین‌تر را مورد بررسی قراردهیم می‌بینیم که این هشت ریسمان بهم نزدیك میشوند به نحویکه در ریشه حلقه کاملی تشکیل میدهند . (ش ۳۱۰)

ش — ۳۱۰

در ساختمان دوم طبقه مولده موجب ضخیم شدن ریسمانها میگردد ، هنگام ضخیم شدن ریسمانها دستجات جدیدی پیدا شده به قدیمیها اضافه میگردد و تا ریشه

میرود . یعنی این دسته میان ساقه‌ای در ریشه به دسته ریشه‌ای ادامه داشته و در نتیجه ضخامت ریشه افزایش میابد پس هر سیستم فرعی متعلق به برگ دارای یك قسمت فیلر، یك قسمت میان ساقه و یك قسمت ریشه‌ای میباشد . گاهی ممکن است درقسمت میان ساقه یك عده زیادی ازاین سیستم های فرعی بیکدیگر متصل شده گروهی بنام گـروه سمپودیك (Sympodique) ایجاد مینمایند .

هر گروه سمپودیك در ریشه مرکب از یك تنه رادیکولر میباشد که شماره دستجات (دستجات رادیکولر) بهمان اندازه برگ است . هرقدر بالاتر را نگـاه کنیم می بینیم قدیمترین دسته میان ساقهٔ از تنه جدا شده و به تنهائی به دستهٔ فیلر خود ادامه دارد به نحویکه در راس تنه رادیکولر فقط منحصر بیك دسته میشود که به دسته فیلر جدید ادامه دارد .

مجموعه سمپودیك حاصله سیستم هادی کامل یك گیاه را درست میکند که هر کدام از شماره زیادی سیستم فرعی تشکیل شده و بتعداد آنها فیلریز وجود دارد .

یك مخروط بر (گیاهان تیره کاج) ازچند فیلریز درست شده که عده اولی های آن بیش از دو بوده ودر آن واحد پیدا میشوند

مثال ۱. کریپتومریاژاپونیکا (Cryptomeria japonica) دراین گیاه از بدو امر ۳ فیلریز درست شده که قواعد فیلر آن با هم ترکیب شده ریشه آنها مشترك ولی در قسمت فوقانی هر کدام منتهی بیك برگ میشود .

در داخل هرفیلریز یك ریسمان آوندی تنوع پیدا میکند که از نوك ریشه به راس برگ ادامه دارد . پس گیاهچه مزبوردارای سه سیستم فرعی میباشد که هر کدام متعلق بیك فیلریز است . مـاسیف اینی‌سیال (Massif initial) یا توده اصلی که بوسیله قاعده‌هـای برگ بلند شده و بین سه برگ اولیه قرار گرفته است فیلریزهای جدیدی تولید مینماید که قاعده همه آنها توی هم و یکی بوده و درداخل خود یك سیستم آوندی فرعی تولید مینمایند بطریقی که نمو آنها مانند دولپه‌ها است .

مثال ۲ — کاج دریائی (Pinus maritima) این گیاه از بدو امر دارای پنج

فیلریز است . قاعده فیلهای آنها یکی بوده و در پائین بیك ریشه مشترك ادامه دارند و در بالا هر کدام منتهی بیك برگ جداگانه و طویلی میشود . درداخل هر فیلریز یک ریسمان آوندی تنوع پیدا میکند که از ریشه به راس برگ میرود .

پس این گیاهچه دارای پنج سیستم آوندی فرعی شبیه بهم است که هر کدام متعلق بیك فیلریز میباشد توده اصلی یا (Massif initial) ماسیف اینی سیالیکه که بوسیله قاعده فیلها بالارفته و بین پنج برگ اولیه قرار گرفته است فیلریزهای جدیدی تولید مینماید که بقیه نموشان شبیه دولپه‌هاست درخیلی از گیاه‌چه‌های کاج دریائی دراین عمل نظم کامل رعایت نمیشود یعنی عده برگها و سیستمهای آوندی فرعی ساقه با ریشه تفاوت دارد .

این عدم تناسب راشوو (Cheveaud) ماخذ و مدرك رد عقاید فی تو نیست (Phytonistes) قرار داده زیرا بنا برعقیده فیتونیستها ساقه و ریشه از برگ مشتق گردیده‌اند ولی بنابر عقیده شوو چون ریسمان آوندی ریشه و ساقه قبل از برگ پیدا میشود این موضوع قابل قبول نمیباشد. مثلاهر گاه گیاهچه‌ای را در نظر بگیریم که دارای هفت برگ باشد درصورتی که در ریشه فقط چهار دسته آوندی مشاهده گردد که درهر کدام یك مجرای ترشح کننده یافت شود دیده میشود که هر کدام ازاین دستجات آوندی درساقه ادامه داشته و به قسمت تحتانی برگ خود میرسد (البته با مجرای ترشح کننده) پس این گیاهچه دارای چهار سیستم فرعی شبیه بهم میباشد که هر کدام متعلق بیك فیلریز است . بنابراین مجموعه این چهارفیلریز همان اولین فیلریزها هستند درصورتی که سه تای دیگر عبارتند از فیلریزهای دومی دولپه‌ها .

درحقیقت ازاین سه فیلریز فقط برگها و قاعده فیلها باقی است که امتدادشان خیلی واضح نیست زیرا فاصله آنها درزمان خیلی باهم متفاوت است .

درداخل هریك ازاین فیلریزهای بعدی یك دسته فیلر متنوع میشود که از پائین بیك دسته میان‌ساقه‌ای (Intercaulaire) ادامه دارد که مانند Iberis ازعناصر هادیه رویهم درست شده . این دسته میان ساقه ازپائین بیکی از دستجات اولیه متصل

بوده و سپس باعناصر ریشه‌ای رویهم (Superposé) ادامه دارد .

دستگاه آوندی بازدانگان دارای اهمیت زیادی است

در (Iberis umbellata) هریك از فیلریزها دارای یك ریسمان آوندی میباشد که در قسمت اعظم طول خود جدا ومنفرد است . این موضوع لااقل در هشت فیلریز اولی واضح است بطوریکه طول هر کدام از سیستمهای فرعی را میتوان دید و بخوبی مشاهده میگردد که تعداد آنها همیشه افزایش می‌یابد . علت انتخاب این گیاه دراینجا سادگی تشکیلات آوندی آن است .

از مثالهای دیگر چنین فهمیده میشود که بجای اینکه دسته فیلرتنها وجدا باشد ممکن است با سیستم ماقبل خود یکی شده از بدو امر یك گروهه سمپودیك Groupement sympodique تشکیل دهد . گاهی نیزممکن است فقط اطراف این ریسمانهابیکدیگر متصل باشند. این نکته را بایددانست که هروقت برگهای جدیدی پیدا میشوند مطابق آنها عناصر هادیه جدیدی در ریشه و قاعده فیلها بوجود میآیند .

تعریف جدید ساقه

از آنچه گفته شد چنین‌فهمیده میشود که گیاه ازیك واحد اصلی یا فیاریز تشکیل شده که شامل یك قسمت مربوط به فیل و یك قسمت ریشهٔ (radiculaire یا یا Rhizaire) میباشد .

قسمت ریشهٔ ازشکل خارجی که دارد بخوبی شناخته میشود و محتاج به‌تعریف جدیدی نیست (مگر آنکه تغییراتی در آن روی داده‌باشد)درهر صورت‌قسمت‌رادیکولر یك فیلریز که کاملا متعلق بقسمت فیلر آن میباشد ریشه نامند همچنین‌قسمت‌رادیکولر فیلریزی که فقط بیك‌قسمت‌ازفیل‌خودمتعلق‌است‌ریشه‌گویندمانندسنبل(Hyacinthus) که یك فیل ممکن است دارای چند ریشه باشد . همچنین ممکن است یك قسمت رادیکولر متعلق بعده زیادی فیلریز باشد (مانندIberis وخیلی از گیاهان دیگر که تنهٔ فیل متعدد ولی ریشه منحصربفرد است) دراینحالت نیزقسمت رادیکولر راریشه‌خوانند

بهمین جهت برای تشخیص این قسمت یعنی رادیکولر فیلاریز درطبقات مختلف گیاهان در تك لپه و نهانزادان آنرا ریز (Rhize) و در بازدانگان و دولپه‌ها ریشه نامند ؛

قسمت انتهائی یا آزاد فیل را برگ و قسمت قاعده‌ای آنرا که یکی شده کل Coule نامند . یکی از کل‌ها یا مجموعه کل‌ها را ساقه گویند .

طرز ضخیم شدن شاخه صعودی است

بدیهی است که هرقدر برگهای جدیدی پیدا میشوند همان نسبت دستجات ساقه افزایش یافته و درنتیجه ساقه ضخیم میشود مثلا در Iberis هر برگ جدیدی که بوجود میآید مطابق آن دستجات بین ساقه‌ای Faisceau intercaulaire ایجاد میشود که به قبلیها اضافه گردیده موجب ضخیم شدن ساقه میشود .

بعدها نیز درنتیجه پیدایش برگهای تازه هرقدر عناصر جدید پیدا شوند شماره دستجات بین ساقه‌ای فوق افزایش یافته موجب ضخیم شدن آن میشوند. درنهانزادان نیز هرقدر به تعداد برگها افزوده گردد شماره آوندها نیز زیاد میشود بطوریکه دراین گیاهان چون فیلاریزهای اولیه مانند اشکوبهائی یکی بعدازدیگری قرار گرفته‌اند شبکه آوندی آنها نیز که بهمین طریق قرار گرفته‌اند بوسیله یك دسته بین ساقه‌ای بهم متصل شده‌اند که عمودی است . فیلاریزهائی که بعداً پیدا میشود خیلی بهم نزدیك است و سطح آنها خیلی کم با هم فرق دارند وضع شبکه و دستجات بین ساقه‌ای که تقریباً در اینجا افقی است نیز همینطور است هرقدر تعداد شبکه‌ها افزایش میابد شماره فیلاریزها نیز زیاد میشود یعنی نمو آنها با شتاب و تراکم بیشتری انجام میگیرد بطوریکه کل‌های جدید دیگر رویهم نیستند بلکه بهم چسبیده و بضخامت ساقه میافزایند ضخیم شدن صعودی درقاعده ساقه بیشتر نهانزادان دارای مینیمم است درصورتیکه در اغلب پیدازادان به ماکزیمم میرسد .

قاعده ساقه نهانزادان فقط ازقسمت پائین یك فیل درست شده بعدها درنتیجه نمو چندین فیلاریز پیدا شده و باعث ضخیم شدن ساقه میشوند . بهمین جهت است که هرگاه یك برش عرضی درقسمت تحتانی ساقه نمائیم فقط یك کل و یك شبکه ساده مشاهده مینمائیم

درصورتی که در برش عرضی در ناحیه فوقانی آن مقدار زیادی کل و بهمان اندازه شبکه ودستجات بین ساقه‌ای دیده میشود.

درپیدازادانی که فقط یك ریشه دارند اینطـور نیست یعنی تمام دستجات برگ به‌ساقه واز آنجا بریشه میروند. پس در قسمت تحتانی ساقه شماره عناصر هادیه زیـاد است و بهمین دلیل آن‌قسمت ضخیـم است (شبکه‌ها نیز در آن‌نقطه زیادند) هرقدر بالای ساقه‌را موردبررسی قراردهیـم عده عناصر هادیه کم میشود ودربالای راس فقط برگهای تازه دیده میشود.

ساقه بدوطریق ضخیم می‌شود: صعودی نامحدود وصعودی‌محدود

دراکثر گیاهان نمو عرضی ساقه درتمام عمرگیاه ادامه دارد بنابراین نامحدود است مانند پیدازادان واکثر نهانزادان.

درنهانزادان عمل تـراکم و شتاب درنمو اغلب دیده میشود بنحویکه حـالت ضخامت ساقه همیشه روبازدیاد است درصورتی که عده شبکه‌های آوندی‌نیز افزایش می‌یابد. دراین‌مواقع که تعدادآوندها زیاد میشود خیلی مشکل‌است بتوان بطورکامل بشرح آوندهای آن پرداخت Aspibium ، Cyathea و Scolopendrium و غیره .

دربعضی ازگیاهان این ضخامت حدی دارد یعنی فقط درمرحله اول نمو انجام میگیرد وپس از آن فاصلهٔ کـه درزمان وفضا فیلریزهای پی‌درپی‌را ازهم جدا میسازد ثابت میماند هم‌چنین قد وتنوع آنها.

درمرحله دوم نمو گیـاه تامدتی بیك‌نحو انجام میگیرد. درفیلریزهای جدیـد کل‌ها باهم ترکیب‌شده دراز میشوند ولی ضخامتشان تغییر نمی کند .

طول چنین ساقه‌ها ممکن‌است خیلی زیاد شود بی‌آنکه تغییرات مهمی درتمام طول مزبور رخ دهد.

نمونه حالت صعودی ومحدود Polypodium وPteris است

برك و گل درنمو نسبی خود دارای تغییرات زیادی میباشند

وجود برگ در گیاهان موجب تغییرات‌زیادی درشکل آنها میشود مثلاسرخس

که پربرگ است و Lycopodium که فاقد آن‌است دو گیاه کاملا متمایز ازهم‌بوده وبین این‌دومثال حدفاصل بیشمار است (در اینجا باید تذکرداد کـه شو و مثالهـای خوبی‌را انتخاب نکرده و باید گفته باشد که دریك‌جنس گیاه تعدادبرگ موجب‌شکل های مختلف میگردد) شکل داخلی گیاه رابطه مستقیمی باشکل خارجی آن دارد.

بعلل زیر اکثـر دانشمندان کالبـد شکافی گیاهی اشتباه نموده و برای ساقـه استقلالی قائل میباشند:

۱) درساقه عمل اتصال قسمتهای مختلف سیستم‌های هادیه فرعی انجام میگیرد.

۲) درساقه آونـد بتعداد زیاد جمع میشونـد و در نتیجه ساختمان ساقه ساده بنظر نمی‌آید.

هرگاه برگی نسبت به ساقه خود خیلـی‌بزرك باشد آوندهای آن دارای نمو زیادی میگردند پس میتوان گفت که استقلالی دربین‌نیست وبین قسمتهای مختلف گیاه وآوندها رابطه مستقیمی وجود دارد. **استوانه مرکزی ساقه در نتیجه ورود و خروج دستجات برك تغییر می‌نماید** ولی هرگـاه برگ نسبت بساقه خیلی کوچك باشد **دراستوانه مرکزی ساقه در نتیجه ورود و خروج دستجات‌برك تغییری رخ نمی‌دهد** زیرا دراینحالت آوند برگ (در اثر کوچك بودن) نمیتواند موجب تغییراتی شود .

انشعابات در گیاه Ramification

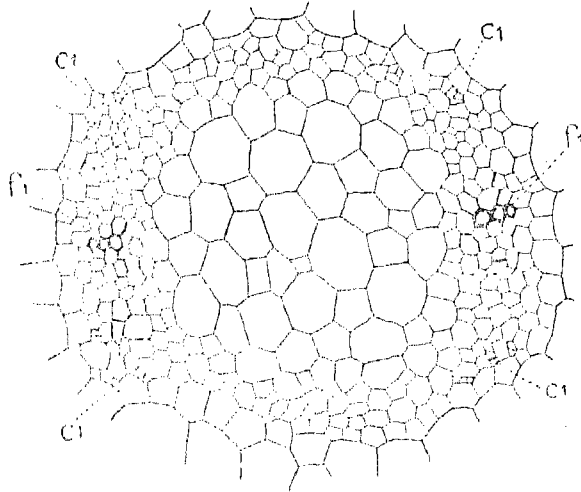
مثال Iberis umbellata . پیدایش ساقه جدید (شاخـه) درکنار برگ گیاه مزبور بطریق زیر صورت میگیرد.

بعضی از یاخته‌ها که از توده اصلی (Massif initial) منشاء گـرفته انـد دو فیلریز جدید تولید مینمایند. کل‌های این دوفیلریز باهم نمو نموده وابتدا ساقه یا شاخه جدیدرا تشکیل‌میدهند. درصورتی‌که روس آنها جداگانه نمو نموده وبرگهای اولیه میشوند. این شاخه جدید بطور مایل بین برك قدیمی وساقه اصلی قرار گرفته است .

یاخته‌های اصلی (Cellules initiales) که بوسیله دو کل جدید بلند شده‌اند یك توده اصلی تولید مینمایند که دو فیلریز دیگر میدهد. فیلریزهای جدید با قدیمی‌ها صلیب وارقرار گرفته است. این طرز پیدایش شاخه هـای جدید در کنار هر برك ساقه اصلی بهمین‌منوال ادامه دارد (یعنی شاخه های مرتبه‌سوم 3me ordre (وغیره وغیره) .

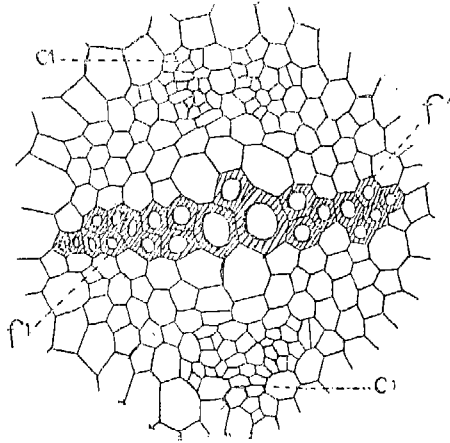
درهرفیلریز مطابق معمول یك‌سیستم آوندی فرعی بوجود میآید که شامل یك قسمت میان ساقه‌ای (intercaulaire) ویك ریشه‌ای Radiculaire میباشد ولی درحالیکه **دو دسته فیلر اولیه گیاه** مستقیما بدستجات رادیکولر مربوط است دودسته فیلر اولیه شاخه بوسیله آوندهائی کوتاه به‌**دسته فیلرفیلریز محوری ساقه** مربوط میشوند .

واحد اصلی سیستم‌هادی هم گرا (Convergent) است

در Iberis umbellata بخوبی دیده میشود که دستگاه هادی یك دولپهٔ جوان ازدوسیستم فرعی شبیه بهمی درست شده که تقارن سطحی دارند درراس کل‌ها

شکل ۳۱۱

هریك ازاین سیستم‌ها مرکب ازیك‌دسته بطرف مرکز (centripète و f1) است که

با دو نیم‌دسته آبکش C_1 و C_1 یك درمیان است. این تشکیلات واحد اصلی سیستم هادی پیدا از ادان را نشان میدهد و بهمین جهت هم گرا یا Cnovergent نامیده میشود. (ش)

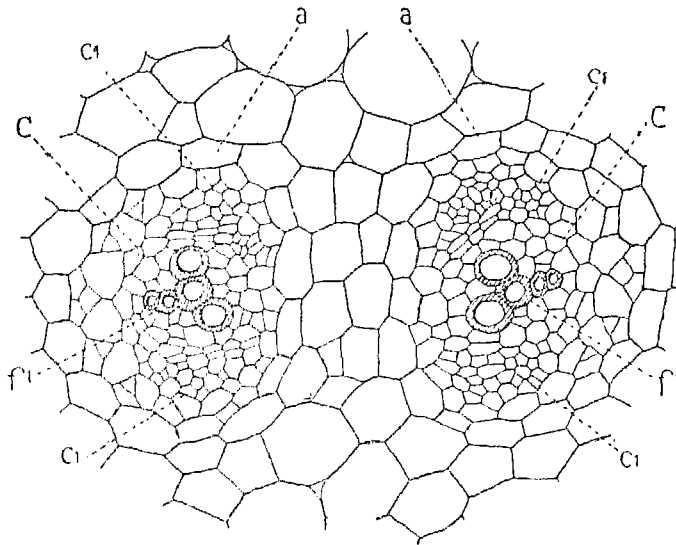
پائین گیاه چه را بررسی کنیم می‌بینیم که هریك از نیم‌دسته‌های آبکش متعلق بیك کن‌ورژان نزدیك نیم‌دسته غربالی کن‌ورژان دیگر میشود و بالاخره از اتصال آنها

شکل ۳۱۲

باهم یك قوس آبکش تشکیل مییابد که مسافت آنها از بالا و پائین نسبت به چوب مساویست. خود دستجات آوندی نیز بتدریج نزدیك هم شده و ازاجتماع آنها یك دسته آوندی $f_1 f_1$ حاصل میگردد که مانند قطری بین آبکشها قرار گرفته است. بعدها دو هم گرا (کن‌ورژان) ها (هم آبکش وهم‌چوب) بیکدیگر متصل شده وتا ریشه ادامه خواهد داشت. (ش۳۱۲)

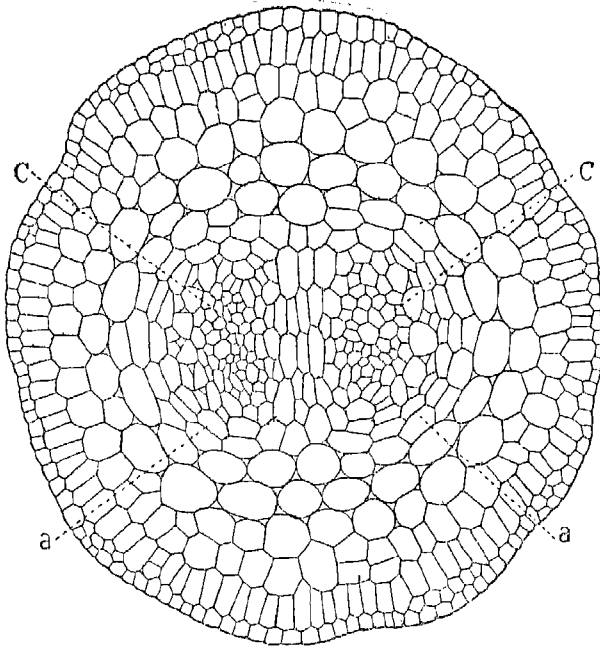
سیستم هادی دولپه‌ها دربدو امر ازدو هم گرا تشکیل شده که کاملا ازهم جداهستند

شوو (Cheveaud) از موزه تاریخ طبیعی پاریس دانه ای بدست آورده و کاشته‌است ولی دراثر تغییر وتبدیل کارمندان وفوت رئیس موزه موفق به نام‌گذاری

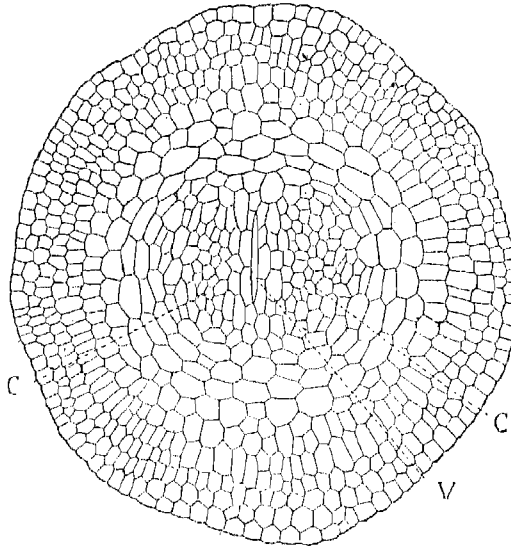
گیاه حاصل‌نشده وفقط بعلت وجود مجاری ترشح‌کننده توانسته‌است آنرا جزو تیره جعفری نام برد.

درمرحله اول نمو این گیاه چه‌دارای ریشه‌طویل وباریکی بوده وقطر ساقه آن درهمه قسمتها یکسان است. در امتداد ساقه مزبور دو دمبرگ یافت میشود که کاملا بهم متصل شده اند بنحوی‌که بنظر میـآید امتداد ساقه باشند. فقط انتهای آنها کمی پهن‌شده بیک‌پهنك منتهی‌میگردد. دربرش‌عرضی (دراین‌مرحله گیاهچه مزبور) قسمت های زیر دیده میشود: داخل گیاه‌چه(ش ۳۱۳) دواستوانه C_1 و C_1 دیده می‌شود که

Ombellifère indéterminée.

شکل۳۱۳

ازخارج یك‌ورقه اندودرم (a) آنها را احاطه کرده است. در هریك ازاین استوانه‌ها یك دسته آوندی بطـرف مرکز (Centripète) مشاهده میشود (f_1) که با دو نیم دسته غربالی بطور یك‌درمیان قرار گرفته یعنی یك‌هم‌گرا. این‌استوانه باکن‌ورژان خود ازراس رادیکولر (radiculaire) تاراس قسمت برگ (Foliaire) ادامـه دارد. پس گیاه‌چه مزبور دارای دو استـوانه شبیه بهم است که نسبت بسطح وسطی (سطحی که دوفیلریزرا جدامیکند) نیز شبیه بهم قرار گرفته‌اند.

Coupo transversale de la racine

شكل ٣١٤

شكل ٣١٥

این دواستوانه درتمام طول خود (هم قسمت رادیکولر و هم قسمت فیلر) ازهم جدا هستند بطوریکه هرفیلریز دارای یك‌استوانه‌مرکزی ویك‌هم گرا میباشد.

در برش عرضی راس ریشه مزبور دیده میشود (ش ۳۱٤) که دوراًس رویشی Vegetatifs یا مریستم انتهائی (C وC) وجود داردکه کاملا ازهم جدا بوده وفقط واصله کمی(V) بین آنهایافت‌میشود(ش۳۱۵)ولی‌این‌دوتابودن‌راس‌ازخارج مرئی‌نیست زیرا فقط پوست آنها بهم چسبیده ولی استوانه مرکزی‌شان مجزا است.

عمل هم گرا درنهانزادان

در نهانزادان نیز کن ورژان عمل مهمی انجام میدهد ودراغلب ریشه‌ها وحتی در Lycopodium وجود دارد. درقسمت مربوط به‌فیل Phyllaire این گیاهان نیز یافت میشود. درفیل اولیـه Polypodium vulgareدرقاعده برك یك دسته آوندی دیده میشود که با دوقوس آبکش متناوب است. هرقدر دراین‌برك بالا رویم دوقوس آبکش نزدیك‌هم میشوند وبالاخره بشکل یك‌قوس آبکش درمیآیند.

در فیل‌هائی که بعد پیدا میشوند عده‌ٔ عناصر مشکله دسته های هادیه بتدریج افزایش یافته شکل دسته مزبور کم‌کم تغییر می یابد و باین ترتیب چند کن ورژان درست می شود : هریك از کن ورژانهـای مزبور عبارت است از واحدی‌که برتران (Bertrand) باسم واگرا (Divergent) صحبت کرده که دراوایل کتـاب بآن اشاره شده است. کـن‌ورژان شوو عبارت است از نیمه دیورژانی که بعقیـده برتران اساس عناصر اولیه کلیه نهانزادان است.

ساختمان‌اولیه‌سیستم‌هادی درریشه‌نهانزادان

ساده‌ترین ساختمانی که درریشه گیاهان امروزی مشاهده میشود شامل‌یکدسته آوندی بطرف مرکزاست‌که با یك یا دودسته آبکش متناوب است:

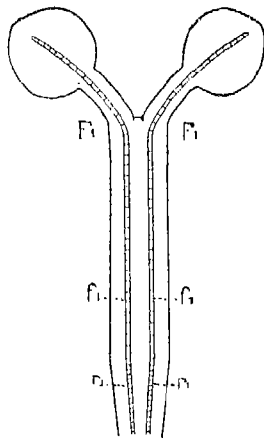
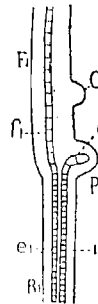
Selaginella ، Isoetes ، Lycopodium و Ophioglossum

مقایسه دو سیستم

درریشه اغلب نهانزادان لااقل دو دسته آوندی دیده میشود. ریشه بیشتر این گیاهان دارای دوسته آوندی ولی فیلشان فقط یك دسته دارد.

این دسته منحصر بفرد با یکی از دودسته رادیکولر ادامه دارد. دسته دیگر رادیکولر دنباله دسته پا است. این دو دسته تا مدتی ازهم سوا هستند.

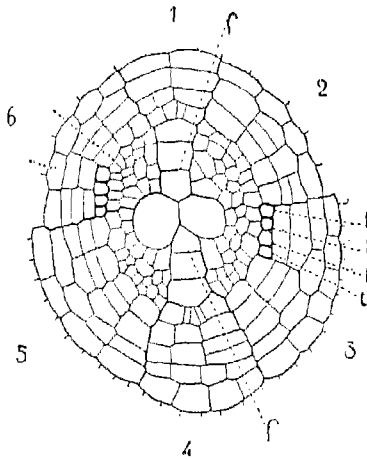
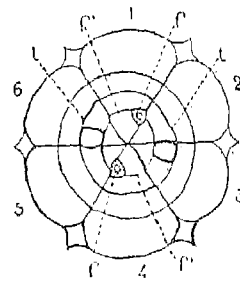
مثال Polypodium vulgare.ــ گیاهچه جوان Polypodium دارای دوسیستم آوندی است: یکی ازآنها مرکب ازدسته ریشهٔ (رادیکولر) خارجی e_1 ودسته فیلر f_1 . این دو سیستم تامدتی ازهم سواهستند.

این سرخس (ش۳۱۶) جوانرا میتوان بایك دولپه جوانی که دارای دوسیستم

Iberis umbellata.

شکل ۳۱۸ شکل ۳۱۷

آوندی جدا ازهم r_1 و f_1 باشد مقایسه نمود (البته در یك مدت زمان) در Polypodium یکی ازاین فیلریزها عبارت است ازنیمه داخلی ریشه وپا ، دیگری ازنیمه خارجی ریشه وفیل اولی دراینصورت پا عبارت است ازفیلی که تغییر شکل داده و منظور آن تغذیه گیاه چه بکمك پیش ریسه (Prothalle) است پس بخوبی دیده میشود که درریشه بهیچوجه منشاء مضاعفی نمیتوان یافت زیرا ریشه ازیك یاخته

اصلی (Initiale) واحدی بدست میآید و بعلاوه در گیاهچه یك نهانزاد بهیچوجه حالتی دیده نمیشود که دو واحد رادیکولر بطرزی ناقص بهم اتصال پیدا کرده باشند.

در ریشه نهانزادان (Cryptogames) کن‌ورژان (Convergent) فاقد تقارن (Asymétrique) است ولی در پیدازادان (Phanérogames) تقارن وجوددارد (Symétrique).

دراغلب نهانزادان ریشه ازابتدای یاخته اصلی (Cellule Initiale) خود به ترتیب زیر درست میشود این یاخته اصلی ابتدا یکی قطعه (Segment) موازی با یکی ازاضلاع داخلی‌خودجدا نموده قطعات‌مزبوربوسیله یك جدارداخلی(کم‌وبیش شعاعی Radiale) به دوقسمت تقسیم شده و باین ترتیب شش‌قسمت (Sextant) بدست میاید که حد آنهاکاملا واضح است.

Adiantum setulosum. Partie centrale

Azolla filiculoides.

شکل ۳۱۹ و ۳۲۰

مثلا در (Azolla) قسمت ۲ (Sextant2) روبروی ٤ و ۱ قرار گرفته و هرکدام دو آوندی fوf را میدهندکه یکی از آنها (۱) فقط تنوع حاصل کرده است. دوقسمت‌دیگر (Sextant) ۳ و٦ روبروهستند هرکدام یك اوله آبکش (t) میدهند. درصورتی که دوقسمت (Sextant) آوندی (که آنها نیزمتقابل میباشند) بحالت

رابط (Connectif) باقی‌میماند (۵و۲) . باین‌ترتیب دو تشکیل (Formations) بدست‌میآید که‌هر یك‌مطابق‌دوقسمت(Sextant)است.هر کدام‌از‌دو‌تشکیل‌مزبور بوسیله یك قسمت (Sextant) ازهم جدا میشوند . هر کدام از دوتشکیل مزبور شامل‌یك دسته آوندی بطرف مرکز (Centripète) است که فقط با یك‌دسته آبکش‌متناوب است(یعنی‌یك کن‌ورژان اولیه مانند Lycopodium . (پس ریشه (Azolla)دارای دوسیستم هادی غیرمتقارن (Asymétrique) است که هر کدام عبارت‌است‌ازسیستم اولیه Lycopodium (ش۳۱۹)

در ریشه Marselia و Adiantum دوقسمت (Sextant) متقابل ٤و۱ تولیدچندآوند مینماید که پس‌ازلوله آبکش تنوع حاصل‌میکنند. هر کدام ازدوقسمت (Sextant)های متقابل ۳ و٦ لوله‌های آبکش t و t را تولید مینمایندکـه بشکل قوسی قرار گرفته‌اند . (ش۳۲۰)

دوقسمت (Sextant)آخری (۵و۲)هنوزبحالت رابط باقی‌است،باین‌ترتیب دوسیستم هادی تشکیل میشود که فاقد تقارن است (مانند Azolla) با این تفاوت که در (Azolla) این عدم تقارن دائمی است درصورتی‌که دراین‌گیاهان موقتی‌است

بالاخره سکستانهای ۵ و ۲ نیز لوله‌های آبکش تولید نموده و با قسمت های (Sextant) ٦ و۳ دو قوس دنبال هم (Continu) تشکیل میدهند . دستجات آوندی f ، f نیز بتدریج دراثر تنوع بطرف‌مرکز (Centripète) بهم‌اتصال‌پیدا کرده ویك دسته (Bande) آوندی در جهت قطر تشکیل میدهند که با دوقوس آبکش متناوب است . در آخر نمو دو کنور ژان این ریشه شبیه (Iberis) میشود وساختمان تقارن‌دار را پیدا میکند .

بطوریکه Cheveaud نشان‌داده‌است ساختمان ریشه دراغلب نهانزادان‌فاقد تقارن است (یعنی نه نسبت بیك سطح و نه نسبت بیك محور) ولی درپیدازادان قرینه محوری است و کن ورژانها ازبدوامر درپیدازادان متقارن بوده وازیك دسته آوندی بطرف مرکزCentripète تشکیل‌شده‌اند که‌با دو نیم دسته آبکش‌متناوبند.درصورتی که درنهانزادان (Cryptogames) کن ورژانها با هم قرینه نیستند وهر کدام ازیك

دسته آوندی بطرف مرکز درست شده است که با یك دسته آبکش متناوب است .

تعداد هم گرا (Convergents) های ریشه

چنانکه قبلا دیده‌ایم ریشه بعضی از گیاهان فقط دارای یك هم گرا (Convergent) است درصورتی که دراغلب نهانزادان (Cryptogames) و پیدازادان (Phanerogames) دوهم گرا وجود دارد که با دوسیستم هادی فرعی تطبیق میکند که در منشاء ازهم جدا بوده‌اند تعداد کن ورژانهای ریشه ممکن است خیلی زیاد باشد (خرماها) . این تعداد در بعضی از گیاهان ثابت و در برخی متغیر است . بطور کلی هرقدر شماره آن کم باشد ثبوت آن بیشتر است مثلا در (Equisetum) بعضی از ریشه‌ها فقط دارای دو کن ورژان است درصورتی که ریشه‌های دیگری از همین گیاه دارای سه کن ورژان هم میباشد. بطوریکه دیده شد اولین ریشه یك Cordyline دارای چهارهم گرا است در صورتی که دومی ۱۰ و سومی ۱۵ و بقیه بیشتر دارند در هر صورت ممکن است تعداد کن ورژانها دریك ریشه متغیر باشد مثلا در ریشه مو (Vitis) هنگام جوانی دو کن وژران ولی بعدها بالاتر از قاعده یك کنورژان سومی و بعدها یك چهارمی وغیره دیده میشود. میتوان گفت این تغییرات نسبت مستقیم با برگ دارد .

تکامل هم گرا (Convergent) در ریشه

درمرحله اول تکامل کنورژان جهت تنوع آوندها بطرف مرکز (Centripète) میباشد دراینموقع دو حالت ممکن است وجود داشته باشد یا اینکه مقداری مغز از جنس ملتحمه یارابط (Connectif) وجود داشته باشند مانند (Ficaria) و اینکه مغزی نتوان یافت مانند (Equisetum) .

پس ازمرحله اول یعنی موقعی که تنوع آوندها در جهت گریز ازمرکز (Centrifuge) انجام میگیرد این تکامل به مرکز ریشه هم سرایت کرده مانع پیدایش مغز میشود مانند سرخس و یا اینکه تغییر جهت داده به مرکز ریشه نمیرسد وقبل از اینکه گریز از مرکز (Centrifuge) شود یك مسیر وسطی (Intermediaire) انتخاب مینماید که کم و بیش طویل است و مغز درمرکز باقی نمیگذارد مانند phalangium

در ریشه‌هائی از پیدازادان (Phanerogames) که‌فاقدساخت ۲ میباشندوهمچنین در نهانزادان (Cryptogames) طریق تنوع درجهت گریز ازمرکزخیلی محدود است (یعنی کمتر وجود دارد زیرا دراینموقع عده عناصری که‌باید تغییرات آوندی بنمایدخیلی کم است مانند (Marattia) در نهانزادان و Phalangiun درپیدازادان‌ولی‌بعکس ریشه‌هائی که دارای ساخت ۲ میباشند تکامل آوندی ممکن‌است بکمك این‌تشکیلات درجهت گریزازمرکزنیز انجام‌گیرد چنانکه در Iiberis دیده شداین‌عمل‌تازمانیکه عناصرجدید تولید میشوند ممکن است دوام داشته باشد (یعنی نامحدوداست) بطریقی که ریشه میتواند مانند ساقه بضخامت خود بیفزاید (اغلب دو لپه‌ها و بازدانگان) **درحینی که درفیلاریزهای‌اولیه تشکیلات ثانوی پیدامیشود در همان موقع در فیلاریزهای دیگر ریز حذف میشود.**

درهر فیلاریزی که ریز ازبین رفته باشد تغذیه آن بوسیله ریزفیلاریزماقبل انجام میگیرد باین‌طریق که عناصرهادیه میان ساقهٔ (Intercaulaire) که موجب اتصال فیلاریزجدید وقدیم میشود بکارافتاده واین نظررا تامین مینماید.

اگر ریزفیلاریزدومی ازبین برودتغذیه این‌فیلاریزبوسیله همان ریزی‌انجام‌میگیرد که اولی را غذا میدادپس درنتیجه عناصرهادیه میان ساقهٔ (Intercaulaires) خیلی زیاد بکارافتاده وباعث حمل ونقل سریع مایعی میشود که ریز بآن میدهد.

اگرریز درفیلاریزهای‌دیگر ازبین برود نمو وفعالیت عناصرمیان ساقهٔ با برگهای خود نسبت مستقیم دارد.

در نهانزادان (Cryptogames) و تك‌لپه‌ها بطورکلی نمو ریز (Rhize) محدود است بهمین‌جهت تعداد برگهائی که یك ریزغذا میدهد محدود است و بزودی ریزجدیدی پیدا میشود که برای رفع احتیاج فیلهای دیگر بکارمیرود.

در نهانزادان و تك لپه‌ها تعداد ریزهاکم وبیش متعدد است درصورتی که در بازدانگان (Gymnospermes) بعکس‌اولین‌ریشهٔ‌که پیدا میشود دارای‌این‌خاصیت است که بتعداد فیلاریزهائی که بعد از دوتای اولی پیدا میشوند دستجات میان ساقه‌ای (Intercaulaires) و ساختمان ثانوی درست میکند پس تعداد برگها و درنتیجه دستجات میان‌ساقه‌ای (Intercaulaires) ممکن‌است‌محدود باشد زیراعناصرهادیه

جدید رویهم (Superposés) همیشه در ریشه طوری پیدا میشوند کـه با دستجات میان‌ساقه‌ای برگهای جدید متناسب باشند . این سازمان (Organisation) ثانوی ریشه موجب میگردد که پیدایش ریزهای جدید چندان لزومی نداشته باشد .

هرقدر ساختمان ثانوی در ریشه دولپه‌ها و بازدانگان (Gymnospermes) تولید گردد دوام آن نیز افزایش می‌یابد . وقتی که منحصر بفرد (Unique) باشد بازهم دوام آن زیادتر است . اگر نمو آن نامحدود باشد مدت آن نیز نامحدود است بطریقی که ابعاد آن ممکن است بابعاد ساقه نیز برسد .

تکامل هم گرا (Convergent) درفیل نهانزادان (Cryptogames)

درفیل نهانزادان (Cryptogames) بطور کلی تکامل آوندی ازمرحله هم گرا (Convergent) تجاوز نمیکند. معذالك نهانزادانی دیده میشود که در آنها اثر تکامل بیشتری درجهت گریز ازمرکز (Centrifuge) بکمك تشکیلات ثانوی دیده میشود. متأسفانه ازاین گیاهان فقط نمونه‌های سنگواره (Fossiles) باقی است و بهمین جهت نمیتوان نمو دستگاه هادی آنرا کاملا درمراحل مختلف دید و فقط ازشکـل ظاهری ساقه به وجود بعضی قسمت‌ها میتوان پی برد . مثلا ساقه (Sphenophyllum) دارای سه هم گرا (کن‌ورژان) بوده وتنوع آوندی آنها ابتدا بطرف مرکز بعدوسطی (Intermédiaire) وسپس گریز ازمرکز بوده ودرنتیجه ساختمان ثانوی بضخامت ساقه افزایش یافته است .

دربعضی ازجنسها (Espèces) تنوع آوندی ابتدا خارج ازمرکز (excentrique) و بعد بطرف مرکز (Centripète) بوده . درهرصورت در این گیاهان در بدو امر چوب یا (Xylème) بطرف مرکز بوده و بعد (Xylème) گریز از مرکز (centrifuge) تشکیل میشده . بهمین جهت این قسم ساقه را (Diploxyle) مینامیدند . ابتدا آناتومیست‌ها خیال‌میکردند که این ساختمان Diploxyle مخصوص گیاهان سنگواره است درصورتی که در اغلب پیدازادان امروزی هم (Cryptomeria japonica) دیده میشود

(Cheveaud: Bull.Soc.Bot.de Fr.4e. serie t.XII)

درساقه Sigillaria spinulosa شماره هم‌گرا (Convergent) هـا زیاد بوده و تنوع آوندی‌ها بعوض اینکه بطرف مرکز (Centripète) تا مجاور مرکز ساقه انجام گیرد یك مسیر وسطی (Intermédiare) می‌پیماید و یك مغز بزرگ میگذارد . سپس کم کم گریز ازمرکزشده و بکمك تشکیلات ثانوی باین عمل ادامه داده میشود تا ضخامت زیادی حاصل کند .

تکامل هم گرا Convergent درفیل نهانزادان Phanerogames بایك شتاب Acceleration گریزازقاعده(basifuge) انجام‌میگیرد

تکامل هم‌گرا (Convergent) درفیل پیدازادان با سرعتی زیاد انجام‌میگیرد بخصوص هرقدر برأس فیلاریز نزدیك‌شویم. پس میتوان گفت؛ نمودستگاه هادیه‌درقسمت متعلق به فیل (Portion phyllaire) گیاهچه پیدازادان(Phanérogames) دارای یك شتاب گریز از قاعده (basifuge) است علت این شتاب این است کـه عناصرهادی قدیم ازبین رفته وبسرعت عناصرهادی جدید پیدا میشوند .

مثلا هرقدرقسمتهای بالای فیل اولی (Iberis) را بررسی کنیم تغییرات زیررا درهم‌گرا (Convergent) می‌بینیم . ازدسته آوندی بطرف مرکز (Centripète) بعدریج کاسته میشود به‌نحویکه درارتفاع معینی دیگردیده‌نمیشود . درهمین‌موقع‌دونیم دسته آبکش کم کم بهم نزدیك شده وبیکدیگرمتصل میگردد . اتصال این دونیم‌دسته (قوس آبکش) درمحلی انجام‌میگیرد که دیگرآوندهای‌بطرف مرکز(Centripète) وجود نداشته باشد .

در اینجا آوندی‌که وجود دارد رویهم (Superposé) یـا گریز از مرکـز (Centrifuge) است و تا انتهای برگ ادامه دارد .

این وضع رویهم (disposition superposée) ازفیل دومی و فیل هـای بعد شروع میشود . دستجات میان سـاقه‌ای (Intercaulaires) مربوطه نیزازابتدا این وضع رویهم را دارا هستند .

شتاب گریز ازقاعده (Accélération basifuge) دربعضی از گیاهان کم و بیش زیاد است

دراکثر گیاهان پیدازاد (Phanérogames) بقدری این شتاب زیاد است که ازبدوامر از وضع رویهم (Disposition superposée) شروع میشودیعنیدیگر وضع یکدرمیان دیده نمیشود .

در خیلی از پیدازادان (فانرگام) وضع یکدرمیان را میتوان درقسمت اعظم دمبرگ (Pétiole) یافت بطوریکه دربالا دیدیم دربعضی دیگر . بهیچوجهاینوضع متناوب مشاهده نمیشود .

شتاب گریز ازقاعده (Accélération basifuge) در ریشهٔ که خاصیت اجدادی خودرا حفظ کرده استبخوبی نمایاننیست

در ریشهابتداهمیشه وضع یکدرمیان دیده میشود درصورتی کهدرساقهبطوریکه دیدیم ممکن است این وضع وجودنداشته باشد :

در نهانزادان بطورکلی وضع آوندی کلها بدوی (Primitif) تر از ریشه معمولی است .

در خیلی از پیدازادان (phanerogames) مانند سیر وپیاز (Allium) و (Iberis) وضع فیلاولی یکدرمیاناست درصورتی که دربعضیازپیدازادان(فانرگام) دیگر درفیل اولی وضعیت رویهم (Superposé) مشاهده میشود مثلا درکدو (Cucurbita) بطریقی که اگر در این گیاه از فیل بریشه برویم از وضع رویهم (Disposition superposée) به وضع یکدرمیان برخوردمیکنیم یعنیازوضع جدید بیك وضع بدوی و در این صورت ریشه است که یك حالت آوندی بدوی دارا میباشد .

قسمت هشتم

گل و میوه

گل

همانطور که کار ساقه و ریشه و برگ معمولا این است که آذوقه گیاه را تأمین مینماید و باعث رشد آن میشود گل نیز تولید تخم نموده مقدمه تکثیر و زیادشدن گیاه را فراهم میسازد . در بیشتر گیاهان دارای رنگ مخصوصی است (باستثنای گندم و امثال آن) که بخوبی آنرا از سایر قسمتهای گیاه متمایز میسازد .

گل ممکن است روی پایه‌ای (Pédoncule) قرار گرفته و یا فاقد پایه باشد (بی‌پایه Sessile) . درقاعده گل ممکن است زائده‌ای بنام برگه (Bractée) وجود داشته باشد . ش ۳۲۳

شکل ۳۲۳

گل آزین

طرز قرار گرفتن گل را روی گیاه گل آزین گویند (Inflorescence) که دارای حالات زیر است :

I — داخلی مانند گلهای شیپوری (Arum) که در داخل برگه بزرگی قرار گرفته است .

II — خارجی که شامل حالات زیر است .

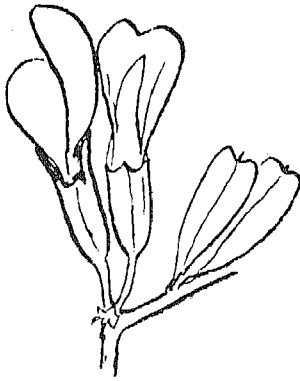
الف ـ منفرد یا (Solitaire) ـ وقتی است که گلها یك یك روی گیاه قرار گرفته باشد مانند گل بنفشه و آنمون ش۳۲٤

گل منفرد انتهائی در
Anemone pratensis

شکل ۳۲٤

ب ـ دو تائی géminée ـ وقتی است که گلها یا گل آذین‌ها دو بدو دیده‌شود مانند بعضی از گیاهان از نوع باقلا و نخود مثلا ماش (Vicia) و بعضی از گیاهان تیره گاوزبان ش ۳۲۵

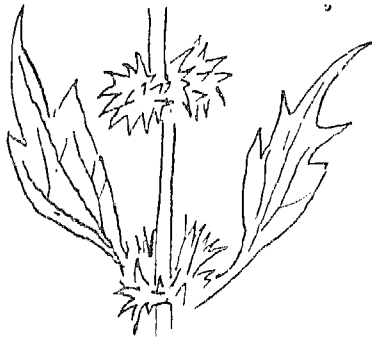
ج ـ مجتمع groupécs . ـ وقتی که چند گل دریك محل جمع شده باشد .

در اینحالت یکی ازحالات فرعی زیر نیزدریك گیاه ممکن است دیده شود .

گلهای مجتمع در Dianthus

شکل ۳۲۵

دوتائی: ماش

شکل ۳۲۵

۱ – برهنه (Hampe،Scape) . – دراین‌موقع بین برگهای قاعده گیاه کـه

همه روی زمین است پایه کم و بیش بلند و برهنه‌ای دیده می‌شود که به یك یاچند گل منتهی میگردد . مانند پامجال (Primula) . گل آزین نظیر برهنه را برهنه مانند (Scapiforme) گویند مانند گل آزین بعضی گیاهان تیره کاسنی (Hieracium).

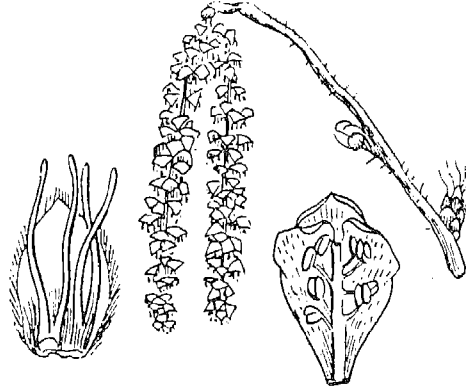
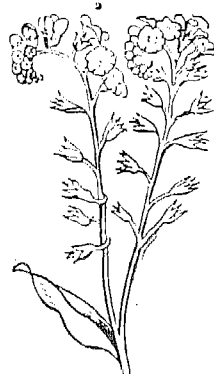
شکل ۳۲۸ — شکل ۳۲۷

۲ ــ محوری (Axillaire) ــ دراینحالت یك یا چند گل در کنار هر برگ یاهر برگه و یا هرشاخه دیده میشود مانند فراسیون (Leonurus، Marrubium)

۳ـ غیر محوری (extra—axillaire) . ــ دراین‌موقع یك یا چند گل کمی بالا یا پائین برگ قرار گرفته مانند گل درکتان (Linum)

۴ ــ فراهم یا (Verticillées – Whorled) . ــ دراین حالت که ممکن است محوری‌هم باشد طبقاتی چند از گل با فواصلی متغیر بالای‌هم قرار گرفته‌مانند گل

پنج انگشتی یا فلفل بری Vitex ویا کثر Nepeta و Salvia ها و Leonurus

۵ ـ سنبله (Spike یا épi) ـ گلها حول محوری قرار گرفته و هیچ کدام پایه ندارد (گندم (Triticum) و شاه پسند) در این حالت ممکن است سنبله از سنبلك هائی متعدد (spikelet یا épillet) تشکیل شده باشد مانند مرغ وچمن (Lolium)

شکل ۳۲۹

شکل ۳۳۰

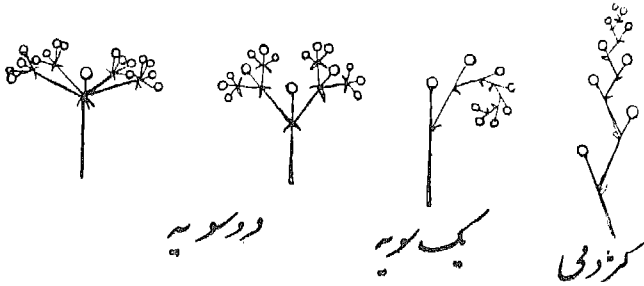
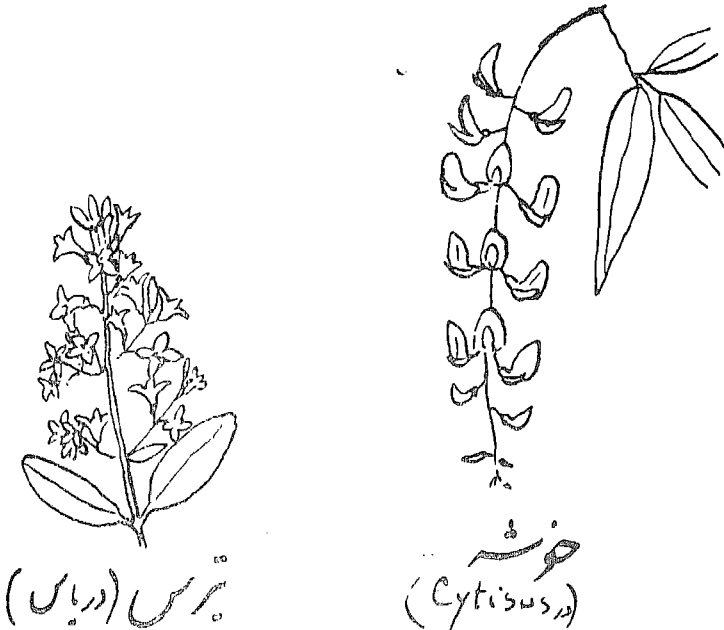
٦ ـ دم گربه ای (Chaton و یا Catkin) . ـ حالتی است از سنبله که دارای

گلهای متعدد و بی‌پایه‌ای باشد مانندگل آزین ، بید Salix و تبریزی **Populus** و گردو (**Juglans**) ش۳۲۹

۷ ـ خوشه Grappe و یا **Racemes** . ـ تفاوتی که باسنبله‌دارد این است که هر گلی پایهٔ دارد مانند (**Muscari**)وشب‌بو (**Cheiranthus**)

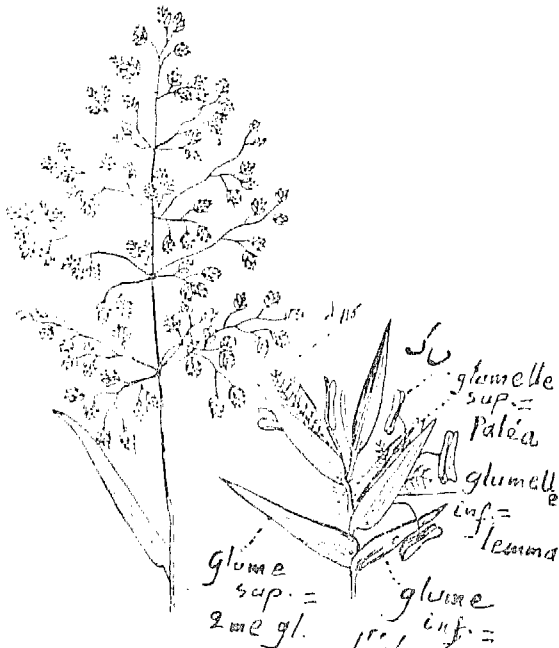
۸ ـ گاوزبانی Cyme . ـ دراین گل آزین‌ها محوری عمودی دیده میشود

اقسام گل آزین گاوزبانی

دوسویه — یک سویه — کژدمی

شکل ۳۳۱

که منتهی به‌یك گل است ودریك یا دوطرف محور نیز گلهائی مانند دو بازو قراردارد ولی گلی که درانتهای محوراست زودترازسایر گلها بازمیشود . این گل آزین‌راگرزن نیز گویند .

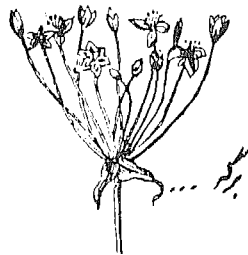
شکل ٣٣٢

شکل ٣٣٣

اگر گل آزین فقط دارای یك بازو باشد یکسویة یا unilatéral یا Unipare و یا Monochasial گویند مانند بعضی از کامپانولاها (Campanula).

گاهی نیز گل آزین چین چین دوبازو دارد. دراین حالت آنرا دوطرفی یا دو سویه (dichasial، Secundis، dipare) گویند مانند لیکنیس (Lychnis).

اگر دراین دو حالت (یك سویه ودوسویه) بازوها شبیهٔ دم عقرب باشد گل آزین را چین چین کژدمی (Scorpioide) نامند مانند اکثر گل گاوزبانها (Myosotis، Echium) و گل آفتاب پرستها Heliotropium.

۹ ـ خوشه مانند (Racemiforme) ـ گل آزین شبیه خوشه را گویند مانند بعضی گیاهان تیرهٔ گندم (Schlerochloa)

۱۰ ـ خوشه مرکب (Panicule) ـ خوشیه ایست که دارای شاخه هائی جانبی باشد ومجموعاً بشکل مثلثی درآید که رأس آن در بالا قرار گرفته باشد مانند آرتمی زیا Artemisia و جو صحرائی (Avena).

Butomus umbellatus چترر

شکل ۲۳۲

پانیکول ممکن است به سه قسمت تقسیم شده باشد و هر قسمت نیز سه تقسیمی باشد (trichotome) مانند بعضی از سیلنه ها (Silene)

۱۱ ـ تیرس (Thyrse). ـ خوشه ایست مرکب و جمع وجور و بیضی یعنی پایهٔ گلهای وسط خوشه درازتر از گلهای دوانتهاست مانند گل آزین یاس (Syringa) و Ligustrum

۱۲ - دیهیمی (Corymbe). — تفاوتی که با خوشه معمولی دارد این است که پایه گلها دراز است به نحویکه گلها تقریباً دریك سطح بازمیشود مانند بومادران (Achillea) و خیلی از گیاهان تیرهٔ شب‌بو. گاهی شاخه‌های دیهیم بهم‌نزدیك‌وراست است (fastigié) مانند بعضی ازشنبلیله‌ها (Trigonella')

۱۳ - چتر (Umbellis—Ombelle). — تفاوتی که با دیهیم دارداین‌است که پایه گلها ازیك نقطه برمیخیزد شبیه سیمهای چتر مانند خیلی از گیاهان تیره پیاز

شکل ۳۳۳

(Ornithogalum وغیره). گاهی مانند (Holosteum) چند پایه گل‌خوابیده بنظرمیآید. وگاهی نیز (مانند Galium divaricatum و Peucedanum) پایه‌های گل ازهرطرف پخش شده زوایائی قائمه و حاده تشکیل میدهد. برگه‌های‌زیر چتر را برگه گریبان (br retées de linvolucre) نامند. پایه‌ها را شعاع rayon گویند.

۱۴ - چتر مرکب (Ombelle composé). — چتری است که انشعابات متعددی داشته باشد مانندگیاهان تیره جعفری (Umbelliferae). برگك‌های‌زیر اشعه فرعی را برگك گریبانك (bractées de l'involucelle) نامند. در چتر

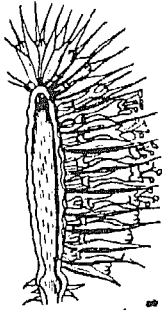
مرکب هویج (Daucus) اشعه در رأس خیلی بهم نزدیك است . (Connivent)

شکل ۳۳٤

۱۵ ـ سر (Capitule،head) . — در این گل آزین گلهائی چند بشکل سر پهلوی هم قرار گرفته مانند شبدر (Trifolium) و گلهای تیرهٔ گل آفتاب گردان (Heliotrpium) در گل آفتاب گردان گلهای کوچك را گلچه (floscule یا florets) گویند که روی صفحه‌ای بنام نهنج réceptacle قرار گرفته‌واز برگه‌هائی

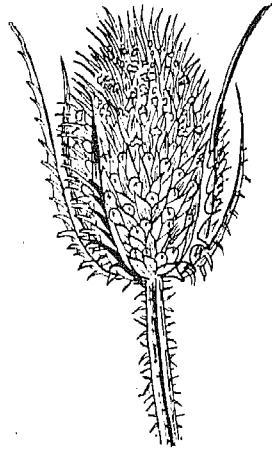
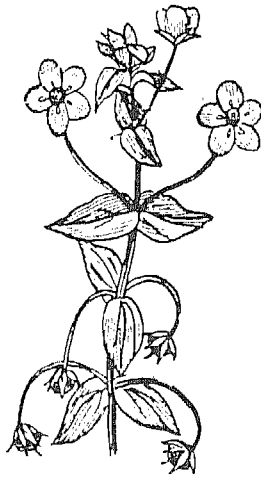
شکل ۳۳٥

(bract،bractées) تشکیل شده که یك الی چهار ردیف قرار گرفته‌اند . در بعضی از گیاهان تیره گل آفتاب گردان گلها بشکل زبان یا شعاع (Ligulis) و در بعضی دیگر

بشکل لوله (tubular shaped، strap، tube) دیده میشود. نهنج نیز باشکال مختلف

گل آذین سر در *Dipsacus silvestris*

شکل ۳۳٦

قسمتی از سر و گلهای آن در *Dipsacus silvestris*

شکل ۳۳۷

گل های دو تائی در *Anagallis arvensis*

شکل ۳۳۸

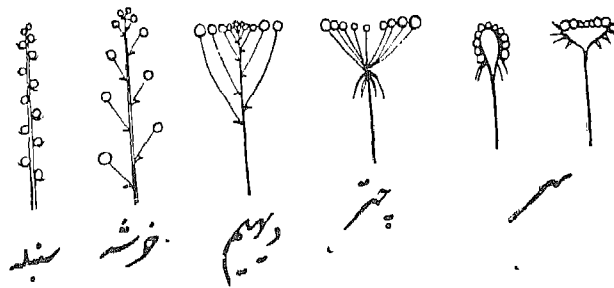
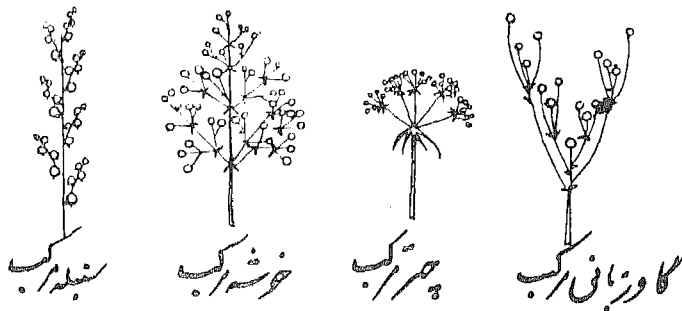
(صاف،حفره‌دار alvéolé ، ابریشم‌دار و پولکی (chaffy) دیده میشود گل‌های لوله‌ای مجموعه‌ای بنام سرقرصی discoid تشکیل میدهند . باید دانست کـه نهنج بطور کلی صفحه پهن پایه گل را نامند که ممکن است محدب (الاله ، توت فرنگی) و یا کـاو (گوجه) باشد .

۱۶ ـ انتهائی (terminale) .— گل یا گلهائی را گویند که در انتهای شاخه یا ساقه قرار گرفته باشد مانند بعضی از لیك‌نیس‌ها (Lychnis)

۱۷ ـ جانبی (latérale) ـ گلهائی را گویند که در اطراف محور قرار گـرفته مانند خیلی از گیاهان گل گاوزبان و Michauxia و Anagallis

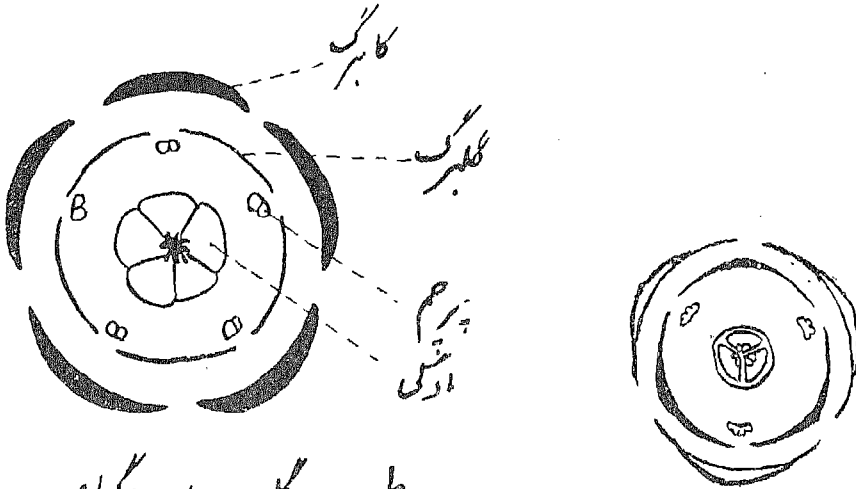
۱۸ ـ باز (Patulis) . گل آزینی است که رأس گلهایش بهم نزدیك نباشند مانند داودی و گل سرخ

شکل ۳۳۹

شکل ۳٤۰

۱۹ ـ پهن (Etalé — Patenti) ـ گل آزینی را گویند که پایه گـلهایش افقی باشد .

طرح گل یا دیاگرام (Diagramme)

تصویر قسمتهای مختلف گل را درسطحی عمود به آن طرح گل نامند در دیاگرام تعداد و وضع قسمتهای مختلف گل دیده میشود .

شکل ۳٤۲

دیاگرام گل زنبق
شکل ۳٤۲

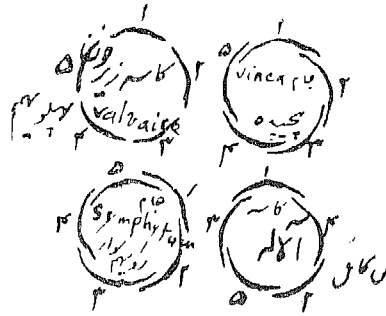
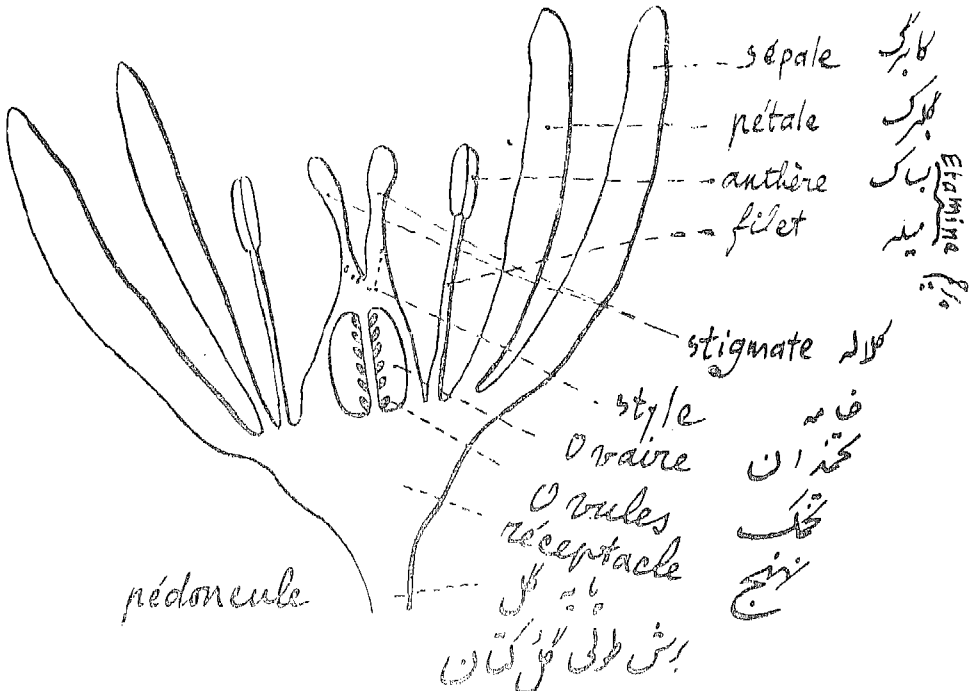
قسمتهای مختلف یك گل

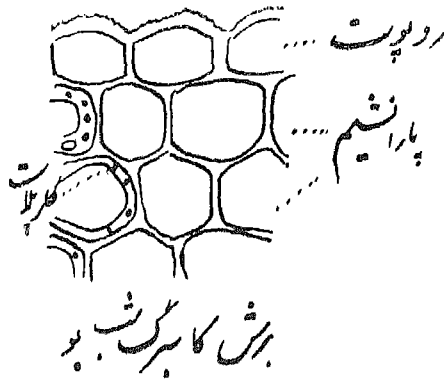
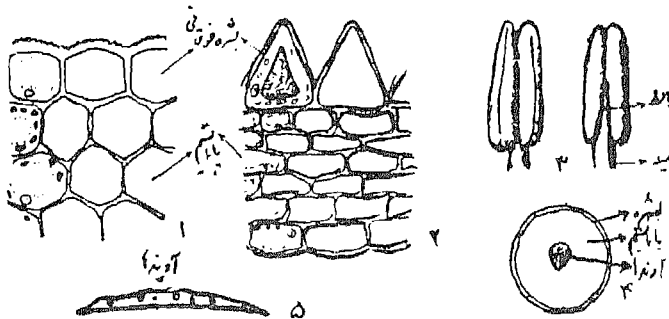
یك گل معمولی مانند شب بو و کتان از قسمتهای زیر تشکیل شده است (از خارج بداخل):

کاسبرگ ـ که در بیشتر گیاهان سبز بوده و در غنچه قسمتهای درونی گل را میپوشاند . برش عرضی کاسبرگ شباهت زیادی به برگ دارد باینمعنی که بین دو روپوست (زیرین و برین) یاخته‌های گرد پارانشیمی دیده میشود . در وسط یاخته‌های پارانشیم یك دسته آوند آبکش (زیر) وچوب (رو) قرار گرفته درطرفی از کاسبرگهای سبز که متوجه نوراست دانه‌های سبزینه‌ای زیادتر ازطرف دیگر یافت میشود . ساختمان کاسبرگهای رنگین شبیه گلبرگ است . مجموع کاسبرگها که ممکن است منظم یا غیرمنظم، پیوسته یا جدا باشند کاسه نامند . نمو کاسه پیوسته کاسبرگان از یاخته مشترك اصلی واقع در قاعده شروع میشود در قاعده کاسه بعضی از گیاهان کاسبرگهای ریزتری موسوم به **کالیکول** یافت میشود.

گلبرك ـ قسمتهای پهن معمولا رنگین داخل کاسبرگ را گلبرگ گویند که
در بعضی از گیاهان (در شب بوخوب معلوم است) شامل یك پهنك و یكقسمت باریکی

شکل ۳٤٤

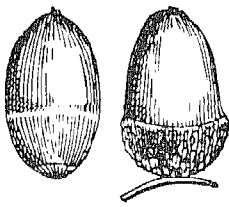
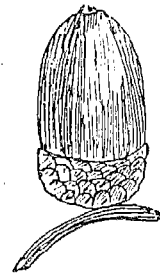
شکل ۳٤٥

موسوم به ناخنك است . در بعضی از گلبرگها(لیکنیس فلس کو کولیس) بین پهنك و ناخنك دو برگه نازکی موسوم به لیگول یافت میشود . در بعضی از گیاهان گلبرگ از وسط بوسیله دوشکاف بدو گلبرگ کاملا جدا شده است ، مجموع گلبرگها را جام نامند، برش

شکل ۳۴۶

عرضی گلبرك تفاوتی که باکاسبرگ دارد این است که در روپوست برین گلبرگ خیلی برجسته تر از روپوست زیرین است . مجموع کاس برگها و گلبرگها را **پوشش گل یا پریانت** نیز نامند(در بیشتر گیاهان که یکی از آنها وجود دارد .)

۱ ــ برش یك کاسبرك در زیر میکروسکپ ۲ ــ برش یك گلبرك
۳ــ نمایش پرچم از جلو و عقب ۴ ــ برش میله بساك ۵ ــ برش یك کاسبرك

شکل ۳۴۷

طرز قرار گرفتن کاسبرك و گلبرگ در همه گلها یکسان نیست . در بعضی‌ها

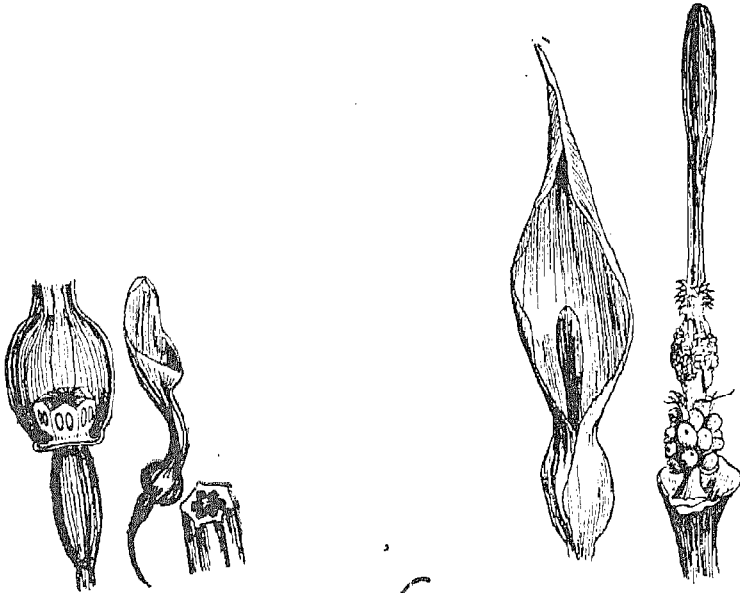
هر ٥ کاسبرك پهلوی هم قرار گرفته است یعنی کنار هیچکدام روی کاسبرك مجاور نیست در بعضی گیاهان دیگر نیمه راست هر گلبرك را نیمه گلبرك دست راست پوشانیده و نیمه چپ آن نیمه چپ گلبرك دست چپ را میپوشاند . در بعضی گلهای دیگر اگر گلبرگها را نمره گذاری کنیم دیده میشود که گلبرك شماره (۱) ازطرفین دو نیمه گلبرگهای مجاور ۲ و ٥ را پوشانیده است ولی سایر گلبرگها مانند فوق است در گل الاله دو کاسبرگ دیده میشود که دو کاسبرگ مجاور را پوشانیده

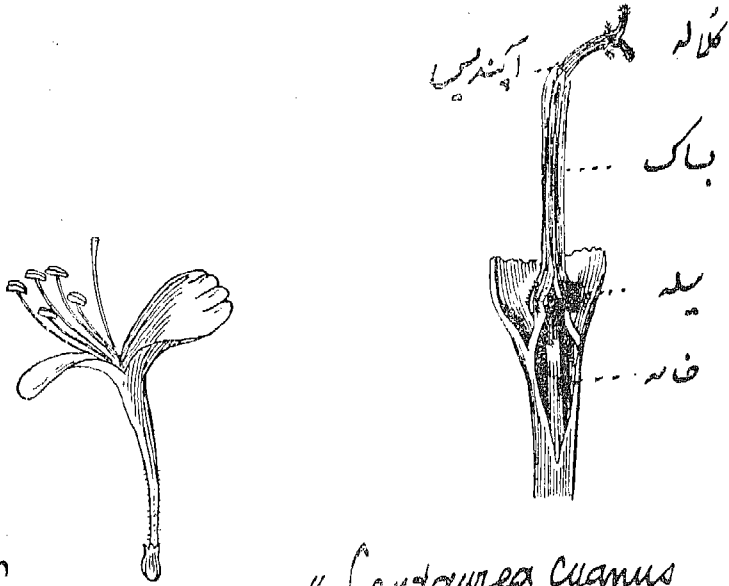
حالت اول راکه درکاسه زیرفون دیده میشود پهلویهم گویند وحالت دوم راکه نمونه آن جام Vinca است پیچیده گویند .

شکل ۳٤۹ شکل ۳٤۸

نمونه حالت سوم دریکی ازگلهای گاوزبان بنام Symphytum دیده میشود و رویهم سوار نامند . حالت چهارم نی کامل نامیده میشود .

در بعضی از گیاهان مانند (عروسك پس پرده یا Physalis و بادنجان و بلوط) کاسبرگ درمیوه باقی است . در بعضی دیگر (مانند خیار) گلبرگ درمیوه باقی است و در بعضی دیگر (مانند انار) پرچمها .

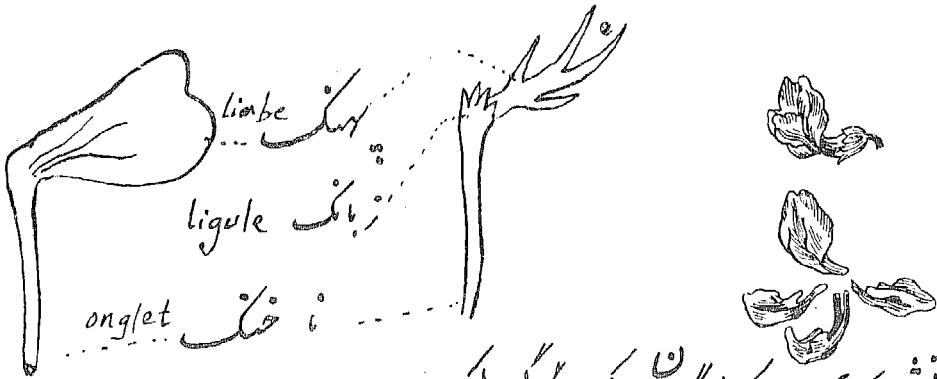
گلبرك در گیاهان مختلف ـ بعضی از گلبرگها منظم و برخی غیرمنظم است ، در بعضی ازگیاهان (مانند فرفیون و بید) گل فاقد گلبرگ است در بعضی دیگر (مانند زراوند) بجای کاسبرگ و گلبرك فقط یك صفحه قیف مانند دیده میشود. در گل زراوند کلاله درته لولهٔ قیف جاگرفته و ازاطراف کلاله بساکها دیده میشود . در گل شیپوری

نیز گلبرگ تقریباً شکل قیف دارد (در داخل گلبرگ مجموعهٔ گل‌های نر و ماده دیده میشود) در لوبیا ونخود و گیاهان امثال آن گلبرگها شکلی شبیه پروانه دارد. گلبرگ پهن بالائی را درفش (étendard) و دو گلبرگ جانبی شبیه بهم را بال (aile) گویند . گلبرگ پائینی شبیه ته‌کشتی یا (Caréne) است و بهمین جهت آنرا ته‌کشتی

شکل ۳۵۰ شکل ۳٤۹

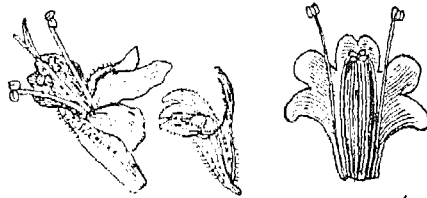
گویند(ش۳۵۳) در گل آفتاب گردان و گل فیروزه گلچه‌های متعددی یك گل واحد را تشکیل میدهدو هر گلچه شامل پنج گلبرك متصل بهم است که در وسط آن میله‌های بساك دیده‌میشود مادگی از وسط لوله‌های بساك میگذرد و به کلاله که معمولا دوتائی است منتهی میشود . میله‌های بساك نیز به پنج زائده نیزه‌ای بنام آپندیس (appendice) ختم میشود (ش۳۵۲) .

شکل ٣٥٤

شکل ٣٥٢

شکل ٣٥٥

شکل ٣٥٣

در گل یاس پیچ واشمهٔ کوهی نیز گلبرگها متصل است. (ش۳۵٦)

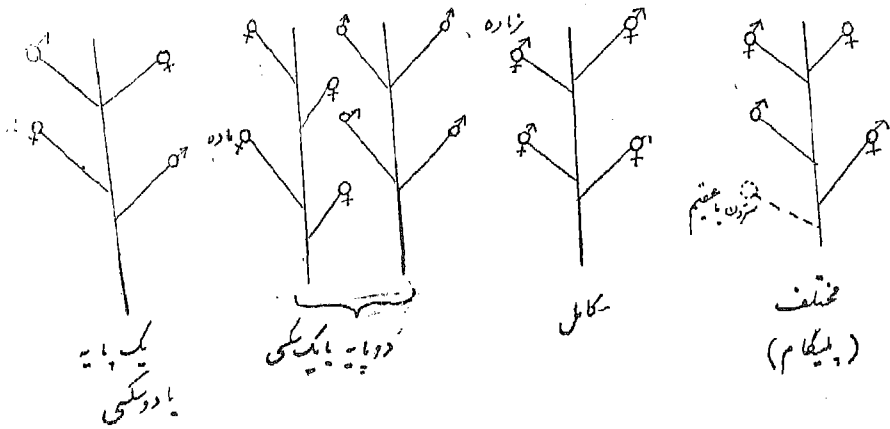
بطور کلی گیاهانی که گل در آنها فاقد گلبرگ است بی گلبرگ (apetalae) و آنهائیکه گلبرگها از هم جدا است جداگلبرگ (Dialypetalae) و آنهائی که گلبرگها بهم متصل است پیوسته گلبرگ Gamopetalae گویند.

حالات گل برحسب وجود اندامهای هم‌آوری ـ اگر دریك گل هم مادگی و هم پرچم وجود داشته باشد گل را کامل یانرماده (Perfect, hermaphrodites) و الا ناقص گویند.

شکل ۳۵۹

گلهای ناقص ـ در این قبیل گلها یا بهیچوجه اندام هم‌آوری دیده نمیشود (مانند گل فیروزه یا Centaurea depressa و این حالت asexué نامیده میشود) و یا یکی از اندامها (یعنی نر یا ماده) فقط در گل یافت میشود این حالت (یا unisexué) شامل دوحالت زیراست :

یك پایه (Monoïques) ـ یك گیاه یا یك درخت هم گل نر دارد و هم گل ماده ولی هردو اندام نر وماده روی یك گل دیده نمیشود بلکه هر کدام جداگانه روی گلهای مختلف قرار گرفته است مانند درخت فندق .

دو پایه (Dioïques) . ــ درصورتی است که دریك جنس درخت بعضی از پایه‌ها فقط گل نر دارد و بعضی دیگر فقط گل ماده مانند درخت بید

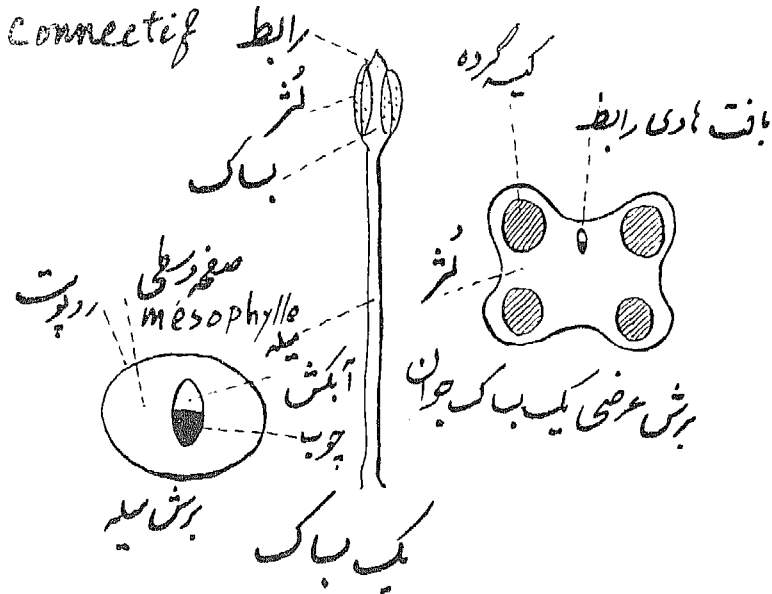
علاوه برحالات فوق حالت دیگری است که چندجور گل (یا polygamas) گویند یعنی گیاه یا درختی که در آن بعضی از گلها نر و برخی ماده و عده‌ای کامل باشد مانند بعضی از گیاهان تیره گل آفتاب گردان ش ۳۵۷

شکل ۳۵۷

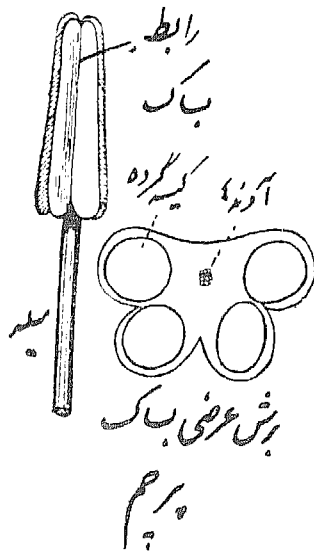
پرچم (Etamines و stamens). ـ درداخل گلبرگها اندام نر گیاه یا پرچم مشاهده که ازدوقسمت میله و بساك تشکیل شده (ش ۳۵۸ و ۳۵۹)

الف ـ میله ـ (Filament و filet) رنگ میله معمولا سفید است و در برش عرضی آن شکلی تقریباً مدور مشاهده میشود . درداخل آن یك دسته آوند آبکش ـ چوب میتوان یافت. محل اتصال دو بساك با هم را Connectif گویند .

ب ـ بساك (Anthers) ـ درانتهای میله دو بساك دیده میشود . هر کدام از این دو بساك در جهت طول شیاری دارد که آنرا بدو لژ تقسیم میکند . در گیاهان مختلف ممکن است شیار بطرف داخل گل بازشود ودانه‌های گرده را بیرون بریزد در این حالت بساك را introrses نامند . و گاهی نیز ممکن است بساك بطرف خارج گل بازشود و دانه‌های گرده را بیرون بریزد این قبیل بساكها را extrorses گویند .

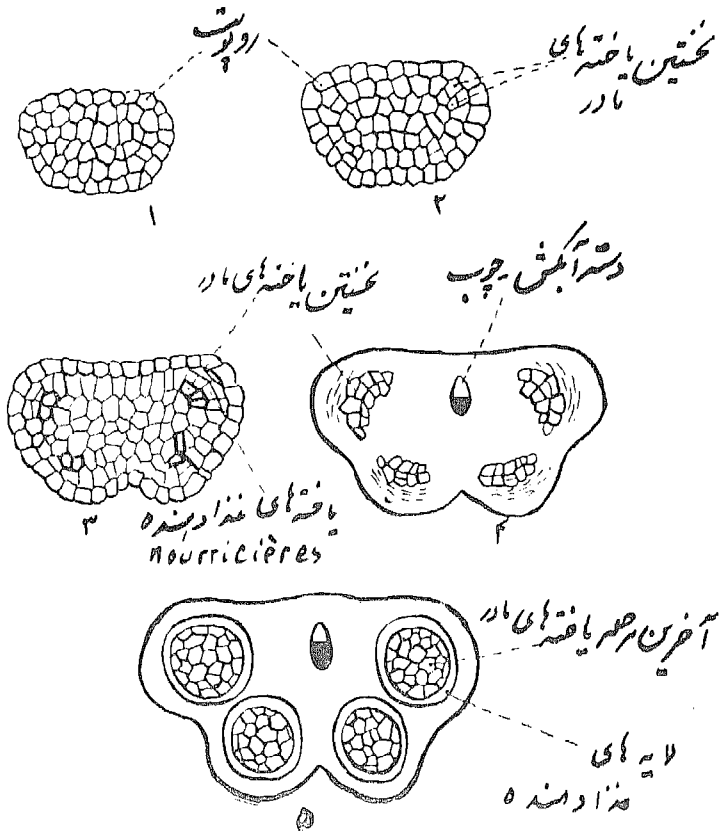
ساختمان تدریجی بساك ـ دربدو امر بساك از پارانشیم متحدالشکلی تشکیل

شده و دور آنرا روپوستی احاطه نموده‌است بتدریج دروسط پارانشیم یك‌دسته آبکش

شکل ۳۵۸

چوب پیداشده که امتداد دسته‌میله میباشدبعدبتدریج درچهار گوشه بساك یاخته‌هادر نتیجه

شکل ۳۵۹

تقسیمات چند شکل خاصی بخود گرفته و دور آنها را سه‌ورقه یاخته احاطه مینماید .

دسته یاخته های وسط شکل منظم بخود گـرفته سیتوپلاسم آنها ضخیم و درهر کدام یك هسته درشت قرار دارد .

همین یاخته‌ها هستند که بتدریج تبدیل به دانه‌های گرده میشوند بدینطریق که هر یاخته (که معمولا یاخته مادر نامند) به چهار یاخته دیگر (بنام یاخته فرزند تقسیم میشود که چهارتائی گویند

شکل ۳۶۰

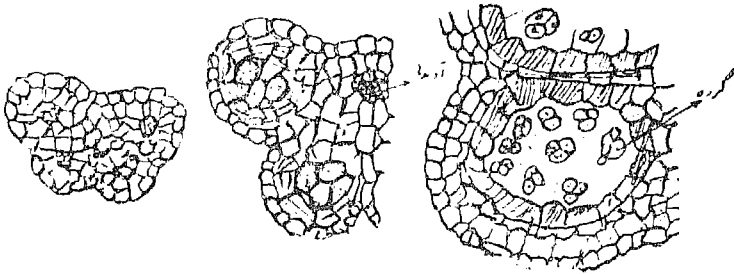
هر یك از دسته‌های یاخته مادر را سه ورقه احاطه نموده است که درمقطع عرضی از داخل بخارج به‌ترتیب زیراست :

طبقه داخلی یا مغذی مقطع سلولهای طبقه‌مزبور مستطیلی بوده و پروتوپلاسم یاخته

هایشان پر از مواد مغذی میباشد هسته آنها ابتدا یکی بوده بتدریج در نتیجه تقسیم زیاد میشود .

طبقه‌دوم موسوم است به‌منطقه وسطی که‌ضخامت یاخته‌های متشکله آن کم و بزودی طعمهٔ یاخته های مغذیه شده از بین میروند طبقه سومی موسوم است به طبقه خارجی یا مکانیك واز یاخته هائی تشکیل یافته که عبور وخروج دانه های گرده ازمیان آنها صورت میگیرد .

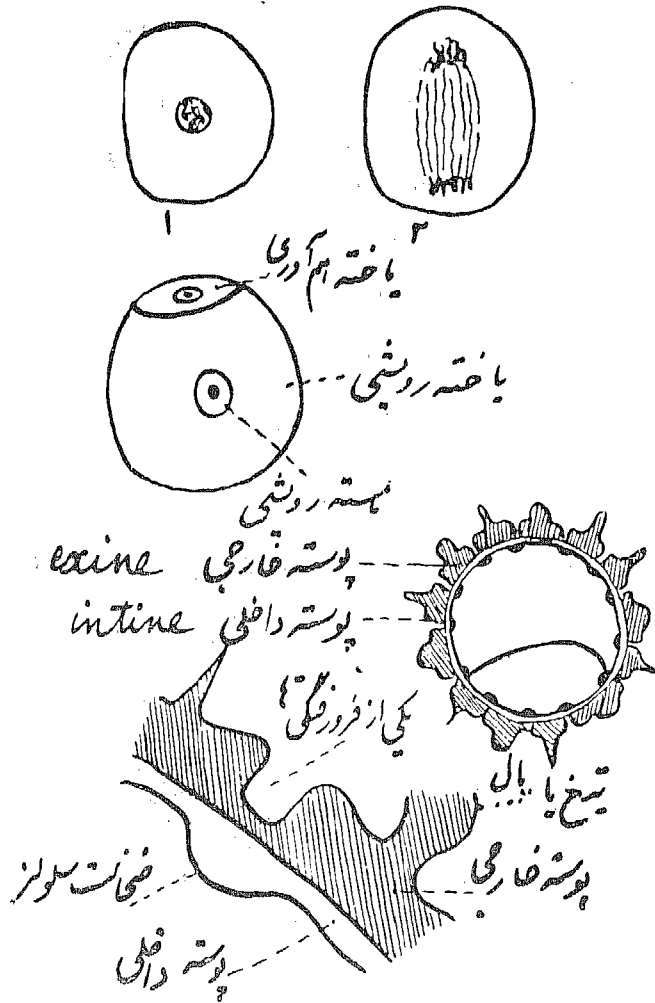
تشکیل دانه‌های گرده -۱- تقسیم: پس از آنکه تقسیم و نمو یاخته‌مادر دانه‌های گرده باتمام رسید هسته بزرگ دو دفعه تقسیم میشود باین ترتیب چهار هسته بوجود میآید که بین آنها دیواره‌هائی پیدا شده وچهار یاخته فرزند بدست میآیند که یاخته‌های تتراد(۱) یا یاخته‌های قطعی مادر نامند .

از طرف داخل جدارهای مزبور ضخیم شده و از خارج ژلیفیه (۲) میشوند .

شکل ۳۶۱

یاخته‌های تتراد که‌ابتدابهم‌متصل بودند بزودی مستقل گردیده و درمایعی ژلاتینی(ژله) غوطه‌ورمیشوند .

دراینحال ازطرفی یاخته‌های طبقه وسطی و لایه غذا دهنده بتدریج از بین رفته و ازطرف دیگرستونهای لایه مکانیك تغییرشکل میدهد بدینطریق که طرف جانبی وداخلی

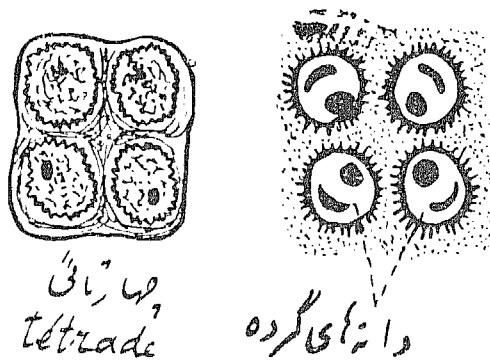
Tétrades - ۱
Gelifié - ۲

آن نیمه‌چوبی میشود . بطور کلی کیسه گرده که بدست میآید قسمت خارجی آن یعنی طبقه مکانیك نازك و محکم شده و در داخل نیمه مایعی دیده میشود که در آن تترادها غوطه ورند.

شکل ۳۶۲

۴ـ رسیدن تترادها ـ پس از انجام تغییرات فوق هسته یاختهٔ تتراد تقسیم شده و در نتیجه یك هسته بزرگ بنام هسته رویشی و یك هسته کوچکتر بنام هسته هم آوری بوجود میآید . (ش ۳۶۲)

شکل ۳٦۳

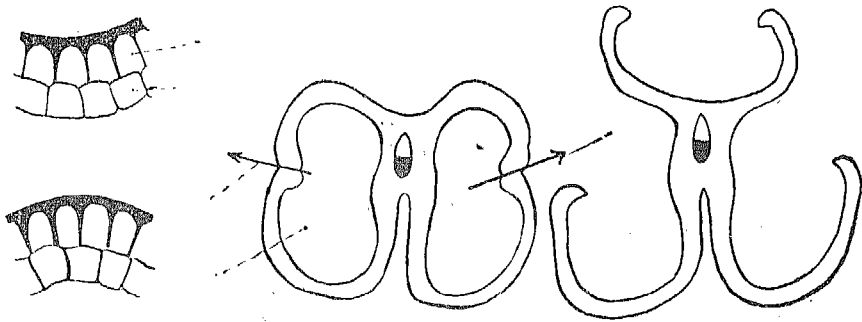
بین رویش دوهسته مزبور جدار مخصوصی دیده نمیشود بلکه فقط یک قشر سیتوپلوسمیك (۱) کمی ضخیم بین آنها یافت میشود بعدغشاء هر تتراد ضخیم شده شامل

شکل ۳٦٤

دوقسمت میشود : یکی داخلی موسوم به اینتین(۲) که جنس آن سلولز است دیگری خارجی موسوم به‌اکسین (۳) که کوتی‌نیزه(٤) میباشد البته دوغشاء مزبور بطوروضوح

۱ - Cytoplosmique ۲ - Intine ۳ - Exine
٤ - Cutinisé

دردانهٔ که در آب انداخته شده مرئی نیست وفقط اکسین دیده میشود که خارج آن دارای شیارهـائی میباشد برای دیدن دو غشاء باید دانه را در اسانس ژیرفل (۵) خیسانیده باشند. (ش۳۶۲)

طریقهٔ بازشدن بساك

بنابرعقیده اکثر گیاه‌شناسان بازشدن بساك هیچ رابطه با زندگی پرچم نداشته و فقط مربوط است به کارطبقه مکانیك که ازسه طرف چوبی است و بعلاوه‌خشك‌شدن هوا نیزباعث میشود این طبقه پاره شده و در نتیجه گرده‌هابیرون بریزد. دانشمندبزرگ فرانسه **پل بکرل** ثابت کرده است که خشکی هوا وطبقه مکانیك اثر مهمی دربازشدن گرده نداشته و تنها علت این عمل اینست که بین کیسه‌های گرده ٤ــ۳یاخته زیرپوستی پیدا شده و مبدل به آوندهائی مارپیچی میگردند که در تمام طول بساك ادامه دارند چندروزپیش‌ازآنکه این آوندها ازبین بروند از آنها مایعی(٦) (دیاستاز)ترشح‌میشود که دیواره‌های فواصل کیسه‌گرده را درخود حل نموده و ازبین میبرد . باین تـرتیب

شکل ۳٦۵

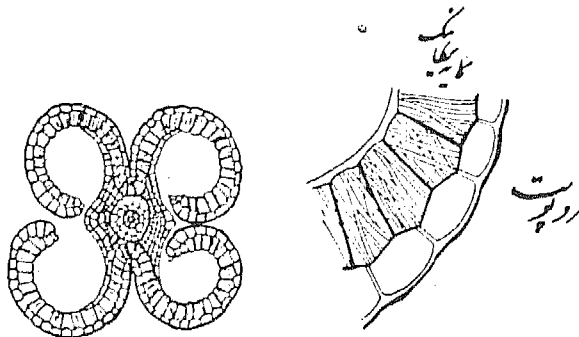
شکافی تولید میشود که همین‌که گل باز شد تورم خود را از دست داده خشك میشوند وگرده بیرون میریزد تجربه‌ای که بکرل نموده درگیاه سوسن بوده (لیس‌سفید)ودیده است که درهوای خشك بساك این گیاه بهیچوجه بازنمیگردد .

بعضی از بساکها فقط بوسیله سوراخها در رأس بـاز میشوند (Poricides) مانند ذرت و سیب‌زمینی . در زرشك دریچه لژها باز و گرده بیرون میریزد .(ش۳٦٦)

۵ - Girofle ٦ - diastase lysigène

شکل ٣٦٦

برش عرضی بساک در Butomus umbellatus

شکل ٣٦٧

طرز تشکیل دانه گرده

یاخته‌های داخل بساک در نتیجه تقسیمات پی‌درپی دانه‌های گرده را میدهد. این

تقسیمات شامل دومرحله هتروتی‌پیك(۱) و هوموتی‌پیك است .

الف) تقسیم هتروتی‌پیك ـ همین که یاخته‌های مادر گرده تشکیل شدند در هر کدام یك هسته دیده میشود که شامل شامه هسته ، شیرهسته ، شبکه هسته و چند نوکلئول است . این تقسیم شامل هفت مرحله زیرین است :

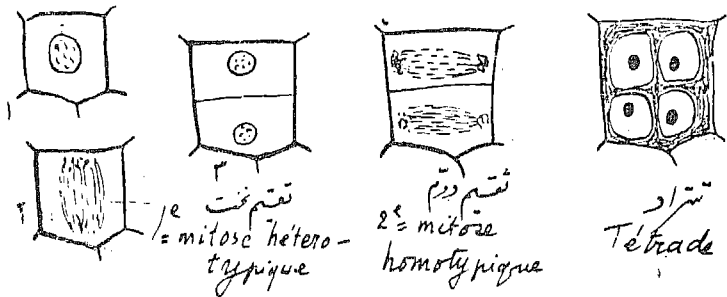
۱ ـ مرحله(۲) پروزی‌ناپ‌سیس ـ دراین مرحله هسته بزرگ شده و خورد میشود . درنتیجه رشته‌هائی بدست میآید که دوبدوقرار گرفته و ازاین رومیتوان گفت هریك ازآنها یك کرمزم است یکی‌ازاینها عبارت است ازعنصرنر و دیگری ماده

۲ ـ مرحله (۳) سیناپ‌سیس . ـ کرمزم‌ها دراطراف نوکلئول جمع میشوند

۳ ـ مرحله (۴) سپی‌رم . ـ توده کرماتیك بشکل رشته‌هائی درمیآید

۴ ـ مرحله (۵) دیاکی‌نز . ـ رشته‌ها پخش شده باشکال مختلف درمیآیند .

۵ ـ مرحله (۶) پروفاز . ـ رشته‌هائی نازك پیدامیشود ومقدمه تقسیم هسته‌است کرمزمها روی رشته‌ها نازك قرارمیگیرند .

۶ ـ مرحله (۷) متافاز . ـ کرمزمهاکه همه جفت‌جفت هستند به وسط جمع میشوند (استوا)

شکل ۳۶۸

۷ ـ مرحله(۸) آنافاز . ـ اگر ۵ جفت کرمزم داشته باشیم ۵تای آن به قطب زیرین متوجه میگردد . هرگروه پنج‌تائی ابتدا به یکدیگر نزدیك وبعد ازهم‌جداشده

Hetérotypique،homotypique ـ ۱ Prosynapsis ـ ۲
Sinapsis ـ ۳ Spirème ـ ٤ Diachinèse ـ ٥ Prophase ـ ٦
métaphase ـ ۷ anaphase ـ ۸ fidres d'anastomose ـ ۹

بوسیله رشته‌هائی بیکدیگر متصل میشود بدین ترتیب تقسیم هسته خاتمه پذیرفته اگر گیاه ازدولپه‌ای‌ها است دروسط دانه‌های پروتوپلاسم شامه‌ای ازجنس سلولز تشکیل و دویاخته جدید دیده میشود . دراین مثال شماره کرمزمها ۵جفت بوده ولی در ابتدا وانتهای تجربه فقط ۵ کرمزم دیده میشود .

درتقسیم هتروتی‌پیك فقط ده کرمزم درهسته یافت میشود هنگام تشکیل‌صفحه استوائی این ده کرمزم دوتقسیم‌درجهت درازا حاصل وشماره آنها ۲۰ میشود که ۱۰تای به قطب زبرین و ده تای دیگر به قطب زیرین میرود پس در تقسیم هترتی‌پیك شماره کرمزمها کم میشود . (۱)

تقسیم هموتی‌پیك . ــ شباهت تامی به تقسیم عادی دارد ومعمولا پس ازتقسیم هتروتی‌پیك انجام میشود . ازبدوامریك دوك گرد چند قطبی (۲) تشکیل میشود . در تقسیم قبلی نیزاین شکل قطبی درمرحله پرفازقبل ازتشکیل دوك دوقطبی‌پیدامیشود. پس‌ازشکل چندقطبی هریك از دوکرمزم که بهم متصل بودند ازیکدیگرجدا میشود. شامه هسته و نوکلئول ازبین میرود . دوك چندقطبی مبدل به یك دوك دوقطبی میشود که در آن کرمزمها به‌قطبین‌میرود یعنی ازده کرمزم ۵ تا به قطب زبرین و ۵ تای دیگر به قطب زیرین میرود (که روی فیبری(۳) هائی قرار گرفته) . شامه‌ای بین دو هسته پیدا و درنتیجه چهارهسته ایجاد میشرد که بتدریج کاملاازهم سوا میشوند . هنگامی‌که این تغییرات انجام‌میشود یاخته(٤)های غذادهنده جدا شده و محتوی آنهابه کیسه گرده میافتد . شامه‌های بین یاخته‌های مادر دانه‌های گرده ژلی‌فیه (۵) میشوند به نحویکه

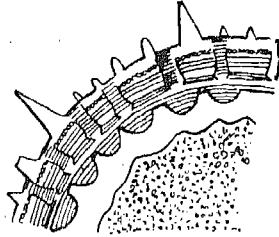
---

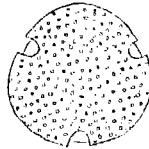
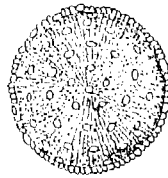
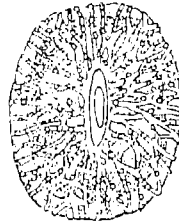
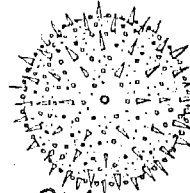
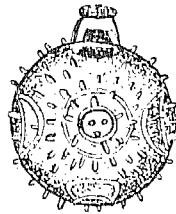
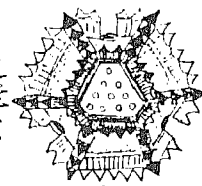
réduction chromatique ــ ۱

fuseau arrondi multipolaire ـ ۲

fibrilles ــ۳ Cellules nourricières ــ ٤

se gélifient ــ ٥

دستجات ٤ تائی دانه گرده دیده میشود و بهمین جهت اینها را تتراد (۱) گویند (ش ۳٦٤). در تمام

شکل ۳٦۹

این تترادها کالز (۲) ژلی‌فیه شده دانه‌های گرده جوان آزاد میشود. هستهٔ منحصر بفرد

شکل ۳۷۰

آن به دو هسته تقسیم میشود که یکی پائین گردتر و بزرگتر بوده به هسته رویشی موسوم است و دیگری بالا کوچکتر و درازتر بنام هسته هم‌آوری (۳) نمو کرده و در تمام گونه‌ها

---

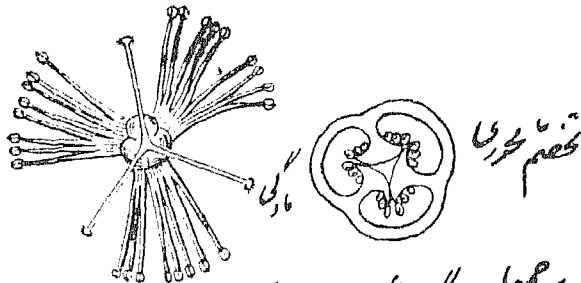
۱ – tétrades ۲ – Callose ۳ – N.reproducteur

شبیه هم است . طبقه مکانیك ممکن است ممتد شده تمام کیسه گرده را احاطه نماید (سوسن و زنبق). هر گرده را دوشامه احاطه نموده . شکل وساختمان شامه در گرده‌های مختلف یك جور نیست مثلا دانه گرده سوسن وخیلی از یك لپه‌ها کمی دراز بوده و فقط دارای یك چین خوررگی است. این چین خوردگی دردولپه‌ها خیلی بیشتر است در بعضی از گرده‌ها شماره زیادی چین ویاچین وسوراخهائی(۱) است . در بعضی گیاهان(پنیرکها) شماره سوراخها خیلی زیاد است. (ش۳٦۹و۳۷۰)

اقسام پرچم و بساك

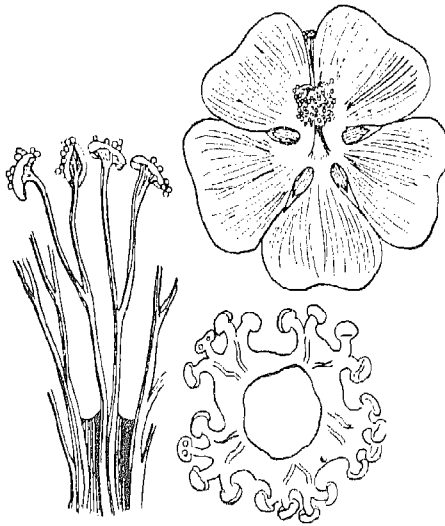
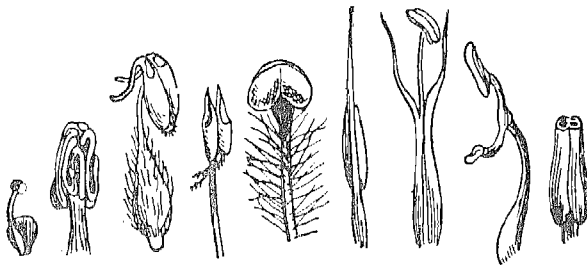
۱ــ در گیاهان تیره گل سرخ پرچمها آزاد است .

۲ ــ دربعضی از گیاهان تیره نخود وختمی میله‌های پرچم بهم متصل است (monadelphe)

۳ ــ درعده‌ای دیگر از گیاهان تیره نخود (اقاقیا و گون) بین‌ده پرچمی که موجود است ۹ میله آنها متصل ویکی آزاد است (diadelphes) (ش۳۷۲)

شکل ۳۷۱

٤ ــ دربعضی از گل راعی‌ها (Hypericum heterohyllum) پرچمها سه بسته تشکیل میدهد که بین هر بسته و بسته دیگر فاصله‌ای موجود است .(ش۳۷۱)

۱ــ fores

٥ - در بعضی دیگر از گلهای راعی (H.calycinum) پرچمها پنج بسته تشکیل میدهد. ش۳۳۷

شکل ۳۷۲

شکل ۳۷۳

پرچم سوسن

شکل ۳۷٤

پرچم سوسن (Lilium candidum، liliaceae)

۱ ـ تصویر کلی برش ـ الف ـ روپوست (épiderme)

ب ـ قسمتهای ضخیم روپوست

پ ـ شکاف بازشدن (fente de déhiscence)

ت ـ حفره پرچم (cavité de l'étamine)

ث ـ دستجات آبکش ـ چوب (faiseeau libero_ligneux) (قسمت سیاه عبارت است ازآوندهای چوبی وقسمت نقطه نقطه عبارت است ازدستجات آبکش)

ج ـ پارانشیم اطراف دستجات آبکش — چوب (رابط Connectif)

چ — لایه مکانیك که سیاه رسم شده (assise mécanique)

ح — پارانشیم (که در پرچمهای مسن ازبین میرود)

خ — بقایای لایه غذا دهنده (débris de l'assise nourricière)،

د ـ قطرات زردرنگی که ازلایه غذا دهنده خارج شده

ذ — دانه‌های گرده (grains de pollen)

۲ ـ قسمتی ازجدار بساك . ـ الف ـ روپوست

ب — روزنه (Stomate)

پ — لایه مکانیک

ت — شامه‌ای که یاخته‌های لایه مکانیک را ازهم جدا میکند

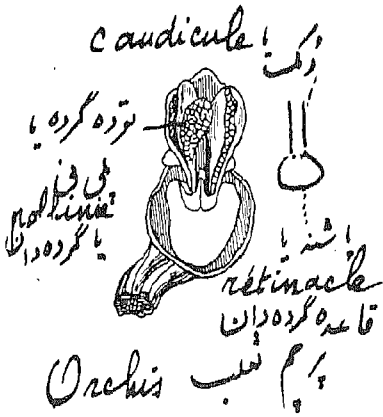
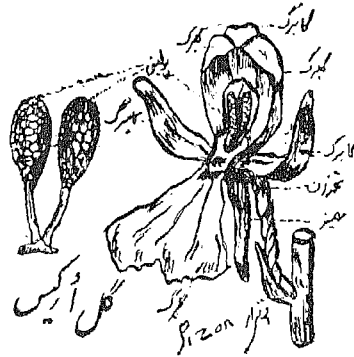
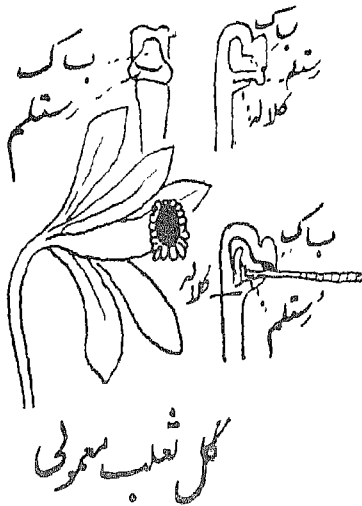
ث — خطوط ضخیم وچوبی شده (Sclérifiées)

ج — یاخته‌های پارانشیمی ح در شکل بالائی

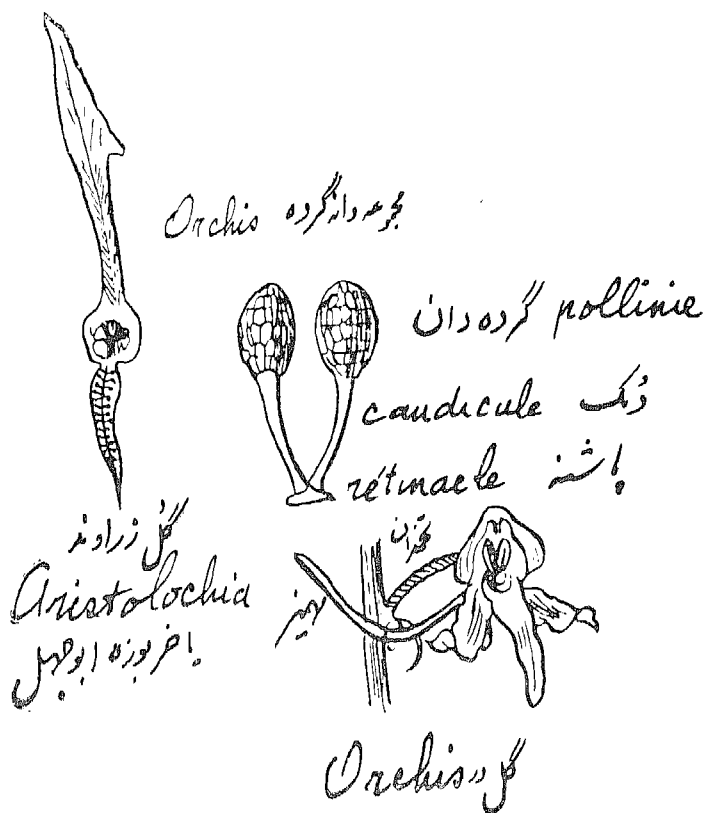
چ — بقایای لایه غذا دهنده

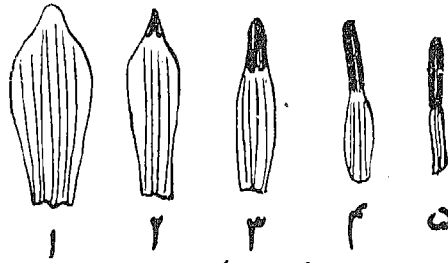
ح — قطرات زرد روغنی حاصله ازلایه غذا دهنده

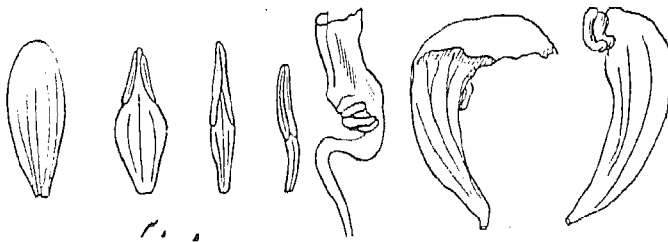
خ — دانه گرده

در تیره ثعلب (Orchidaceae) بساکها توده‌ای (Pollinie) بنام گرده‌دان تشکیل میدهد . هر گـرده‌دان روی دمکی (caudicule) قرار دارد که به پاشنه‌ای (rétinacle) منتهی میشود . (ش۳۷۵-٦)

شکل ۳۷۵ شکل ۳۷٦

در ثعلب معمولی (Vanilla planifolia) بین کلاله و بساك صفحه‌ای (بنام rostellum) وجود دارد که باغبانان برای کش گیری بوسیله نوك مداد یا میله‌ای

شکل ۳۷۷

آنرا عقب میزنند . (ش ۳۷۷)

در گل زراوند (Aristolochia) بساکها و کلالهها مجموعه در قسمت پائین گل تشکیل میدهد . (ش۳۷۸)

شکل ۳۷۸

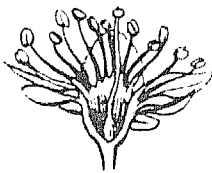
تبدیل تدریجی گلبرك به پرچم - در گل نیلوفر آبی Nymphaea alba مشاهده میشود که بعضی گلبرگها تغییر شکل یافته و تدریجاً مبدل به پرچم میشوند بطوریکه بالای گلبرگ بصورت بساك و پائین آن تبدیل به میله میگردد (ش ۳۷۹ و ۳۸۰). ضمناً طرز قرار گرفتن دستجات آبکش – چوب ومزوفیل درپرچمها و گلبرگ وکاسبرك بنحویست که میتوان گفت منشاء آنها از برگ است .

تغییر و تبدیل یک گلبرگ به پرچم

شکل ۳۷۹

نیلوفر آبی
Nymphaea alba

تغییرات گلبرگ در پرچم

شکل ۳۸۰

مادگی

شکل و ساختمان. ـ یک مادگی از چند برچه تشکیل و روی نهنجی قرار گرفته

تخمدان پائین در گل سرخ
Rosa

شکل ۳۸۱

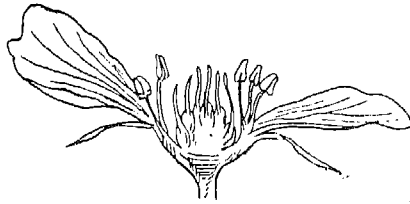
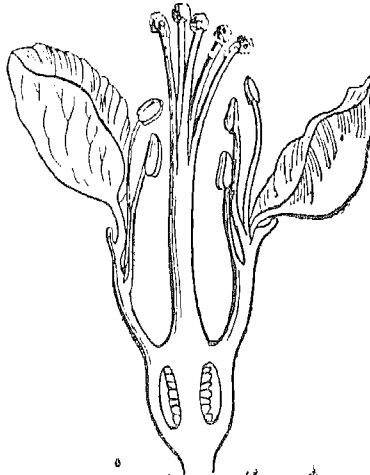
تخمدان پائین در نهنج گاو

شکل ۳۸۲

است . هر برچه شامل سه ناحیه است :

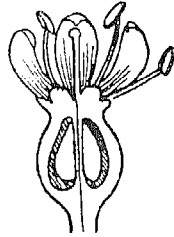
۱ — **تخمدان** (قسمت متورم قاعده) که ممکن است بالا یعنی بالای جام و یا پائین یعنی پائین جام باشد . (ش ۳۸۱ـ۸۵)

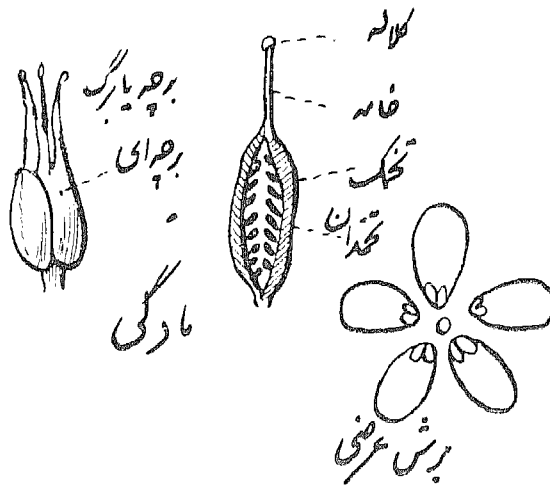
۲ — **خامه** (قسمت نازك بالای تخمدان)

۳ ـ **کلاله** (انتهای خامه). (ش ۳۸٦) در برش یك برچه قسمتهای زیر دیده میشود :

Potentilla anserina تخمدان بالا

شکل ۳۸۳

Cydonia japonica تخمدان پائین در گل به ژاپونی

شکل ۳۸٤

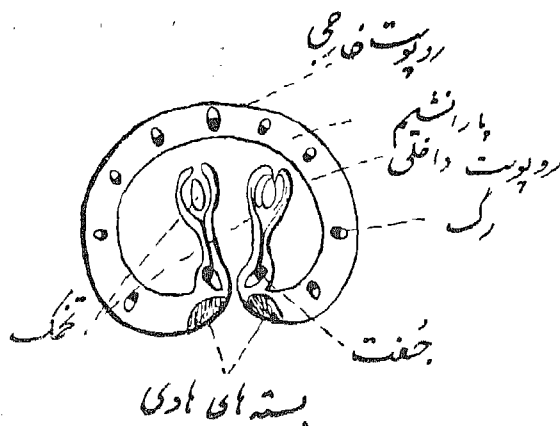
۱ ـ دیواره‌شامل دورو پوست : یکی برونی و دیگری درونی. ۲ـ بین این دورو پوست

شکل ۳۸۵

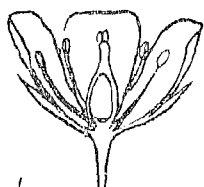
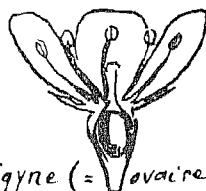
پارانشیم سبزی که در آن دستجات آبکش - چوب قرار گرفته یافت میشود، بزرگتر زهمه

شکل ۳۸٦

در وسط برچه است ۳ـ مجاور خط درز (۱) یاخته‌هائی دیده میشود که پر از مواد غذائی

---

۱ ـ Ligne de suture

است . این همان بافت‌هادی بوده و نزدیك آن تخمك‌ها به‌تخمدان متصل است. (ش۳۸۷)

شکل ۳۸۷

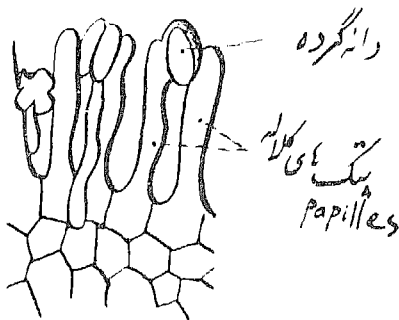
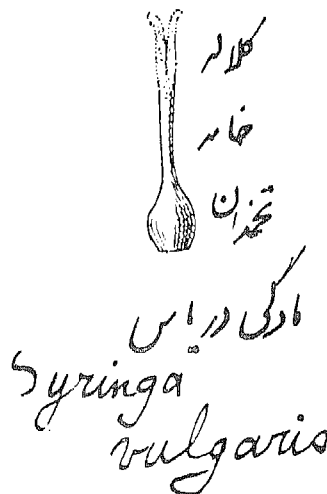
خامه . ـ برش آن روپوستی رانشان میدهد که دنباله روپوست تخمدان است. داخل روپوست پارانشیم متشابهی دیده میشود که یك دسته آبکش ـ چوب را احاطه نموده . این دسته نیز دنباله دسته آبکش ـ چوب رگ وسطی تخمدان است. درسطح خامه فرورفتگی (ناودانك) دیده‌میشود که ازیاخته‌های روپوست وزیرپوست مفروش گردیده

شکل ۳۸۸

و امتداد بافت هادی تخمدان بوده و پرازمواد غذائی است درطرف فرورفتگی بسته‌هائی دیده میشود که درمایع لزجی فرورفته

کلاله . ــ یاخته‌های روپوست آن بشکل پتك‌هائی درآمده وماده چسبنا کی

شکل ۳۹۰

شکل ۳۸۹

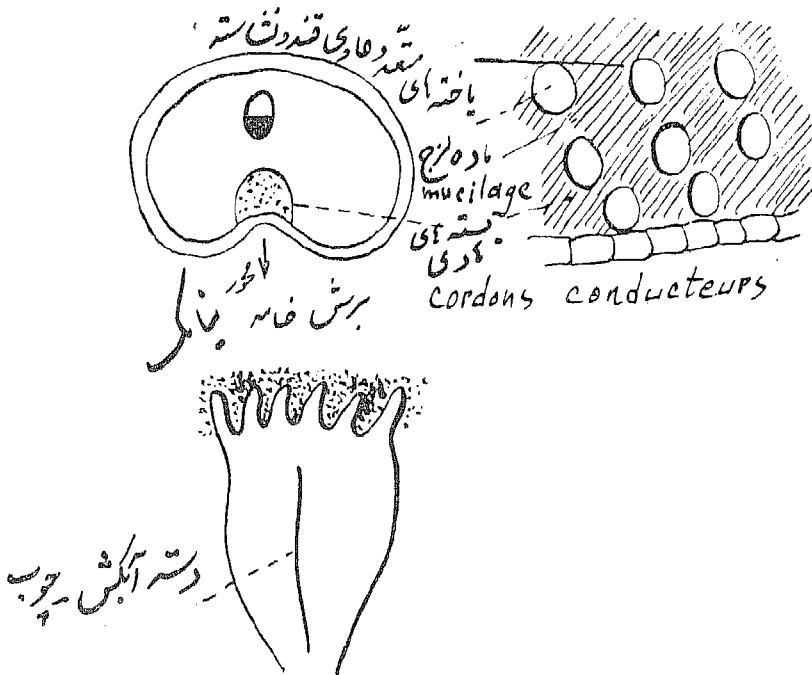
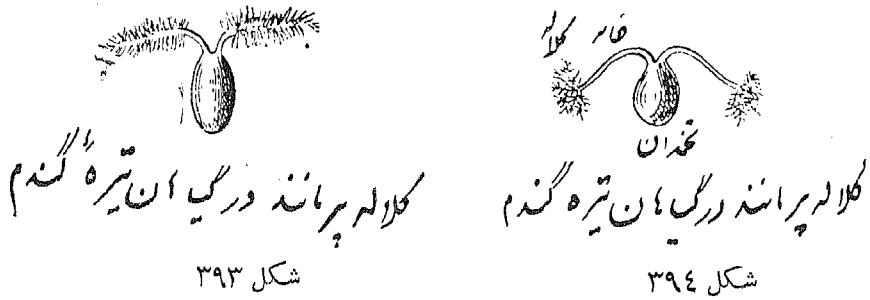
ترشح میکند . این ماده چسبناك برای آن است که دانه‌های گرده بسهولت روی آن

شکل ۳۹۲

شکل ۳۹۱

متوقف میشود در نتیجه تندیده شو ندش۳۹۲. از دانه گرده رشته‌ای بیرون میآید که از خامه

شکل ۳۹۳

شکل ۳۹٤

شکل ۳۹۵

عبور وخودرا به‌تخمدان وسپس تخمک میرساند. تعداد و شکل کلاله‌ها برحسب گیاهان

مختلف است پهن ، پرمانند ، متعدد ، بی‌پایه (ش۳۹٤)

اتصال تخمک به تخمدان . ــ ناحیه تخمدان که روی آن تخمک چسبیده

به پلاسانتا (۱) موسوم است (لبه‌های برچه بهم نزدیك شده تخمك روی آن متصل است) درلوبیاکنارهای برچه خوب بهم چسبیده دورگ کنار برچه‌ها درنتیجه‌اتصال‌یك رگ تولید و هردو پلاسانتا یك یك برجستگی‌مفردی درست میکنند که‌حامل‌تخمکها است بهمین‌دلیل‌میگویند درلوبیافقط یك پلاسانتا یافت میشود درصورتی‌که درحقیقت اینطور نیست و این پلاسانتای تك ازاتصال‌دو پلاسانتا بدست آمده. درصورتی که‌تخمدان فقط حاوی یك یا دوتخمك باشدبعوض آنکه پلاسانتادرتمام‌درازی خط درزبرچه‌ادامه داشته باشد فقط درپایه یا رأس آن دیده شود .

در بعضی ازگیاهان (توت فرنگــی) تخمك به‌کنار تخمدان آویزان است . در پلاسانتا همیشه یك دسته آبکش ـ چوب یافت میشود کـه شاخه‌هائی به تخمك میفرستد .

طرز اتصال برچه‌ها بیکـدیگر ـ در بعضی ازگیاهان (۲) برچه‌ها بخوبی ازیکدیگرمتمایزند ولی‌فاصله زیادی بین‌آنان دیده نمیشود . در بعضی‌دیگر(۳) برچه‌ها بطرزفراهم قرارگرفته و برش عرضی پائین آن نشان میدهد که این برچه‌ها در داخل (وپائین) بیکدیگرمتصل و ستونی تشکیل میدهند که حامل تخمك ها است .

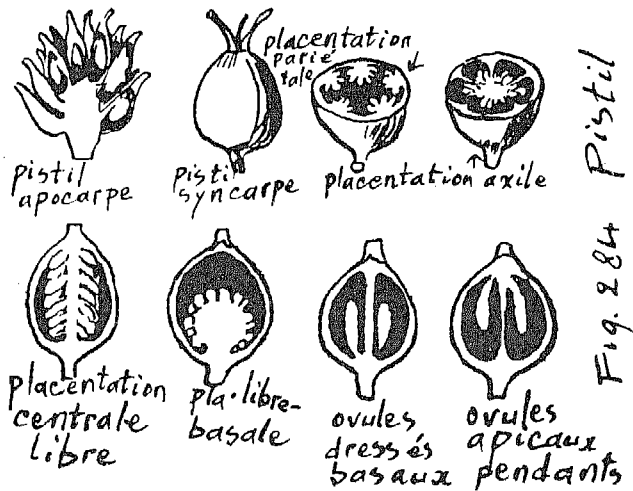
در برش عرضی یك برچه دسته های آوند دیده میشود . دو دسته پائین‌به‌دو تخمك ادامه دارد برچه ها ممکن است آزاد Apocarpe و یا بیکدیگرمتصل (Syncarpe) باشند (ش۳۹٦)

طرز قرار گرفتن تخمك ها روی تخمدان یا تخدم (پلاسانتاسیون)(٤)

۱ ـ تخدم یاپلاسانتاسین آسه‌ای یا محوری(٥) ـ وقتی‌است که‌برچه‌هابنحوی بهم نزدیك شده باشند که پلاسانتاهایشان بیکدیگر متصل و آسه گل را تشکیل داده

Placenta ـ ۱   Aquilegia vulgaria ـ ۲

Nigella arvensis ـ ۳   Placentation ـ ٤   axiale ـ ٥

باشند . شماره لژهای تخمدان متناسب است با شماره برچه‌های متصل بهم (سوسن سه برچه‌ای)

شکل ۳۹۶

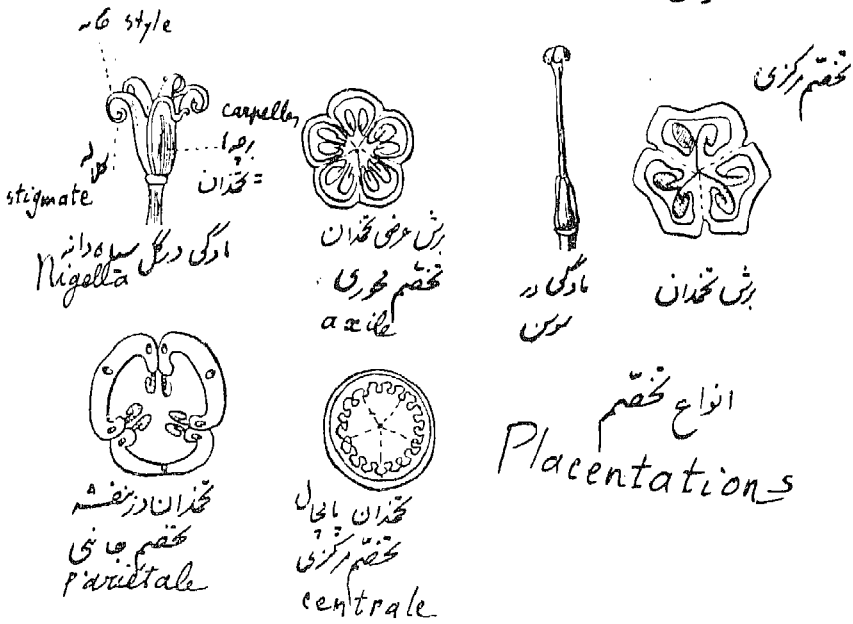
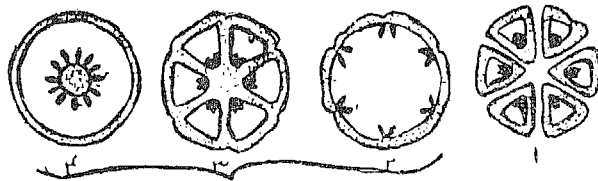
۲ ـ تخضم یا (پلاسانتاسین) کناری .(۱) ـ وقتی است که فقط کنار برچه‌ها بهم متصل باشد . دراین‌حالت پلاسانتاها نسبت به مادگی وضعیت آسه‌ای ندارند زیرادر دیواره آن قرار گرفته‌اند . تخمدان فقط دارای یك حفره است (ورث، بعضی‌بنفشه‌ها)

۳ـتخضم(پلاسانتاسین)مرکزی.ـ(۲) درصورتی است که همه پلاسانتاها در مرکز مادگی بشکل توده منحصر بفردی قرار گرفته و به دیواره تخمدان‌اتصالی‌ندارند.

مثال : **تخمدان پامچال** (که شباهت زیادی به پلاسانتاسیون آسه‌ای دارد ولی دراینجا بین‌پلاسانتا و تخمدان‌دیواره‌ای‌وجودندارد) .(ش۳۹٦)(۸و۳۹۷)

دراین‌قبیل تخمدانها تخمك‌ها بیك قسم دایره‌ای مرکزی متصل میباشد.دربرش درازی اینها نیز بخوبی دیده میشود که بعوض آنکه میله مرکزی حامل تخمك ادامه خامه باشد فقط یك برجستگی ا زوسط تخمدان بلند شده تخمك‌ها باطراف آن چسبیده است .

Centrale — ۲　　Pariétale — ۱

حالات فرعی . - ۱ - ممکن است در داخل تخمدان جوان دیوارههائی وجود

شکل ۳۹۷

برچه‌های مجزا ازهم ۲- تمکن کناری ۳ - تمکن محوری
٤ - تمکن مرکزی

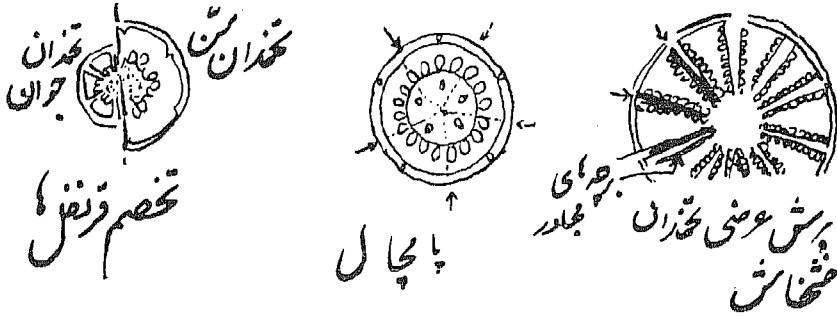
شکل ۳۹۸

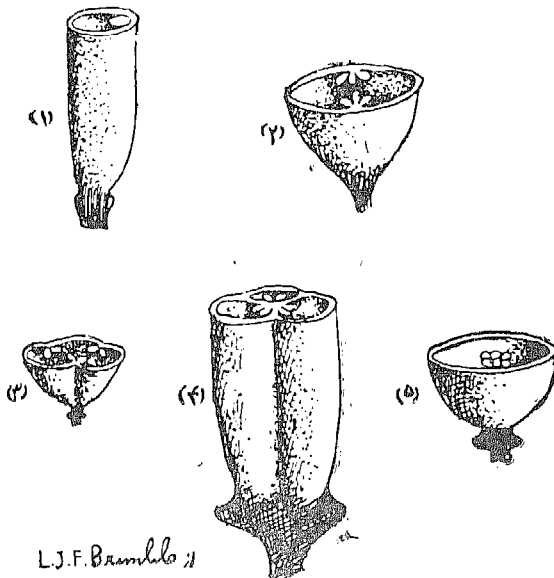
داشته باشد که بعدها ازبین برود پس این قبیل تخمدان‌ها درحقیقت آسه بوده ولی مرکزی بنظرمیآید مانند بیشتر گیاهان تیره‌قرنفل(۱)(ش۳۹۹)

۲ - در بعضی‌از گیاهاق دیگر (خاکشیری‌ها) پلاسانتاسیون‌جانبی‌است ولی کم‌کم دیواره ای پیدا و نزدیک حالت آسه‌ای میشود .

---

۱ - Lychnis، Silene

دربرش عرضی میوه خشخاش تیغه‌هائی دیده میشود که‌درتمام درازی اشعه‌دایره مرکزی ادامه داشته و پلاسانتاهای کناری تمام سطح آنرا پرکرده‌اند. (ش۳۹۹)

شکل ۳۹۹

شماره برچه و تخمك. - برحسب گونه، جنس و تیره گیاهی شماره برچه‌های یك مادگی متفاوت است. دریك گل ممکن است فقط یك برچه وجود داشته باشد (گوجه)

اقسام مختلف تخمدانها ۱ - تخمدان یك برچه زبان درقفا ۲- تخمدان دو برچه شب‌بو ۳- تخمدان سه برچه بنفشه ٤- تخمدان سه برچهٔ زنبق ۵ - تخمدان پامچال

شکل ٤۰۰

گاهی شماره آن به ۵ (گلابی) یا خیلی زیادتر (توت فرنگی) میرسد . در بعضی از گونه‌های آلاله شماره آنها از صدهم تجاوز میکند . شماره تخمك‌ها نیز همینطور متغیر است .

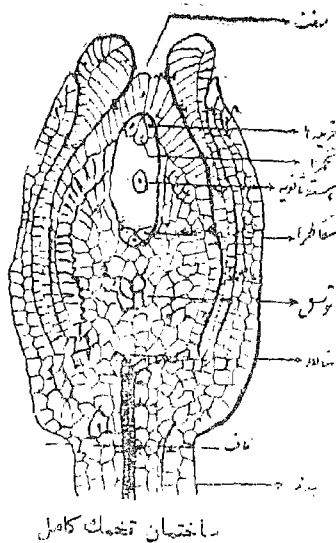
در بعضی‌ها ۲ (بعضی سیب‌ها) در بعضی (هر برچه آلاله) فقط یك است . تخمدان بعضی گوجه‌ها ابتدا دو تخمك دارد که از این دو فقط یکی باقی میماند . در بعضی‌ها تخمدان مرکب از چند برچه ولی یك تخمك (۱) است ، (ش ۴۰۰)

تخمك . ـ زائده‌ای که زیر تخمك بوده و آنرا به تخمدان متصل میکند به بند یا فونی کول (۲) موسوم است . پارانشیم داخل آن حاوی یك دسته آبکش چوب است که یکی از انشعابات دسته آوندی پلاسانتا است .

تخمك دارای دو پوشش است (باستثنای بازدانگان که فقط یك پوشش دارند): یکی از آنها یا نخستین درخارج و دیگری یا دومین درداخل است . این دو پوشش حلقه کاملی تشکیل نمیدهند یعنی در بالا سوراخی موسوم به سفت باقی میگذارند . محلی که تخمك به پایه خود یعنی بند (۲) (فونیکول) متصل است ناف (۳) نامند . درداخل

ساختمان تخمك کامل

شکل ۴۰۱

۱ ـ Sarrasin ۲ ـ fonicule ۳ ـ Hile

پوشش‌ها بافتی موسوم به‌خورش(۱) یافت میشود که متضمن آوندهای آبکش چوبی بوده و روی پایه قرار گرفته. پایه‌خورش را شالاز(۲) گویند. دسته آوندی که از فونیکول آمده در داخل این بافت قرار دارد. این دسته آبکش - چوب اغلب انشعاباتی به پوشش خارجی میفرستد. پس در پوشش داخلی و خورش آوند دیده نمیشود. مهمترین قسمت تخمك کیسه رویان است که مجاور سفت قرار گرفته. (ش۴۰۱)

در داخل کیسه رویان هفت توده پرتوپلاسمی به ترتیب زیر یافت میشود:

۱ - سه‌تای آنها نزدیك سفت است هر یك از آنها حاوی یك هسته و حفره (۳) بزرگی بوده و از شامه از جنس سفیده آلبومی نوئید پوشیده شده است. بین این سه‌توده دوتای کناری(۴) عمل مهمی انجام نمیدهد ولی توده وسطی یا تخم‌بر(۵) که هسته‌اش دارای مقدار کرماتین زیادتری (زیادتر از جانبی‌ها) میباشد بعدها تخم گیاه را تشکیل میدهد. در وسط کیسه رویان هسته دیگری(که پروتوپلاسم آنرا احاطه نموده) موسوم به هسته (۶) دومین دیده میشود که در تشکیل دانه بکمك تخم‌بر وظیفه مهمی را داراست. پائین کیسه رویان (نقطه مقابل سفت) سه توده دیگر پروتوپلاسمی(۷) که پهن‌تر است یافت میشود. (ش۴۰۱)

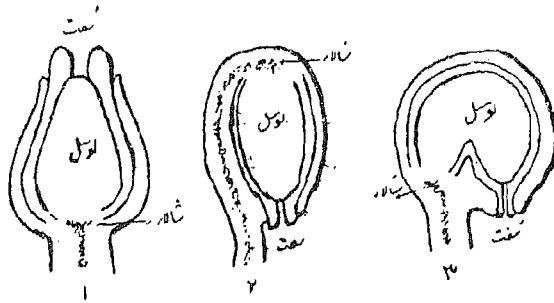
اقسام مختلف تخمك

۱ - شکل بعضی تخمکها راست است(۸). در اینها شالاز و ناف نزدیك هم بوده و سفت در نقطه مقابل آنها و پلاسانتا است مانند علف هفت بند. (ش۴۰۲)

۲ - شکل بعضی تخمکها واژگون است (۹) (گل بنفشه) در اینها خورش راست ولی سفت و پلاسانتا نزدیك هم است و بعلاوه شالاز در نقطه مقابل آن قرار گرفته ناف نزدیك سفت است. بین ناف و شالاز بند فونیکول قرار گرفته که به کنار تخمك ادامه

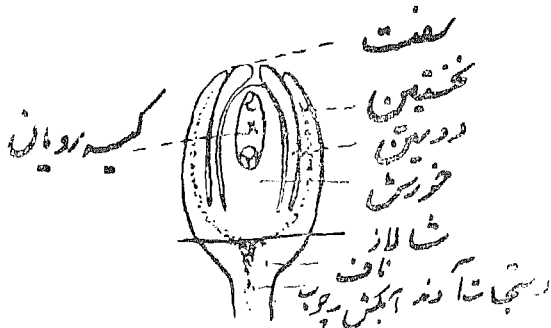
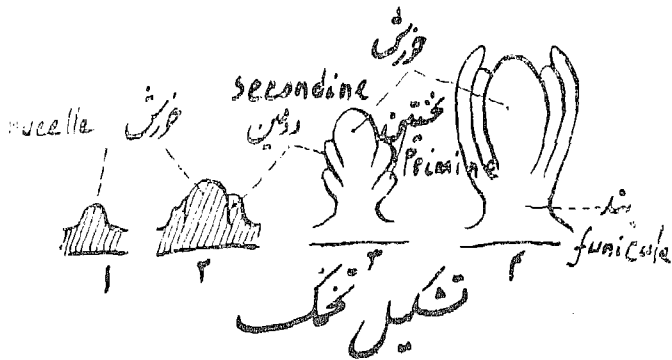
۱- Nucelle ۲- Chalaze
۳- Vacuole ۴- Synergides ۵- Oosphère
۶- Noyau secondaire ۷- Antipodes
۸- Orthotrope ۹- Anatrope

دارد . رافه (۱) متصل به نخستین است . (ش۴۰۲و۴۰۵)

اقسام تخمك ۱ ـ راست ۲ ـ واژگون ۳ ـ خمیده

شکل ۴۰۲

۳ـدر بعضی گیاهان(کلم) تخمك کج است(۲) یعنی خورش‌ناشده سفت که مجاور

شکل ۴۰۳

---

۱ ـ raphé　　۲ ـ Campylotrope

پلاسانتا است بطرف آن چرخیده ناف و شالاز نزدیك هم هستند . مانند تخمك‌های راست در سطح تخمکها رافه برجسته‌ای دیده نمیشود . (ش۴۰۲) بعضی‌ازتخمك‌ها در رأس‌تخمدان (۱) و برخی‌درقاعده(۲) آن‌قرارگرفته (ش۳۹۶)

نمو تخمك . ـ پلاسانتای‌یك‌تخمدان خیلی جوان(كه تخمك آن‌راست باشد) انتخاب و در جهت درازا برش‌هائی در آن بنمائیم :

۱ ـ در وحله اول هیچ اثری ازتخمك‌ها دیده نمیشود .

۲ ـ در سطح جفت زائده یا پستانك كوچكی پیدا شده بتدریج دراز میشود و تبدیل به خورش میشود . ش ۴۰۳

۳ ـ دراطراف پستانك یك برجستگی كروی احداث میشود كه همان پوشش داخلی تخمك میشود .

۴ ـ در اطراف پوشش داخلی برجستگی دیگری هویدا و به پوش‌بیرونی‌تغییر مییابد . (ش۴۰۳)

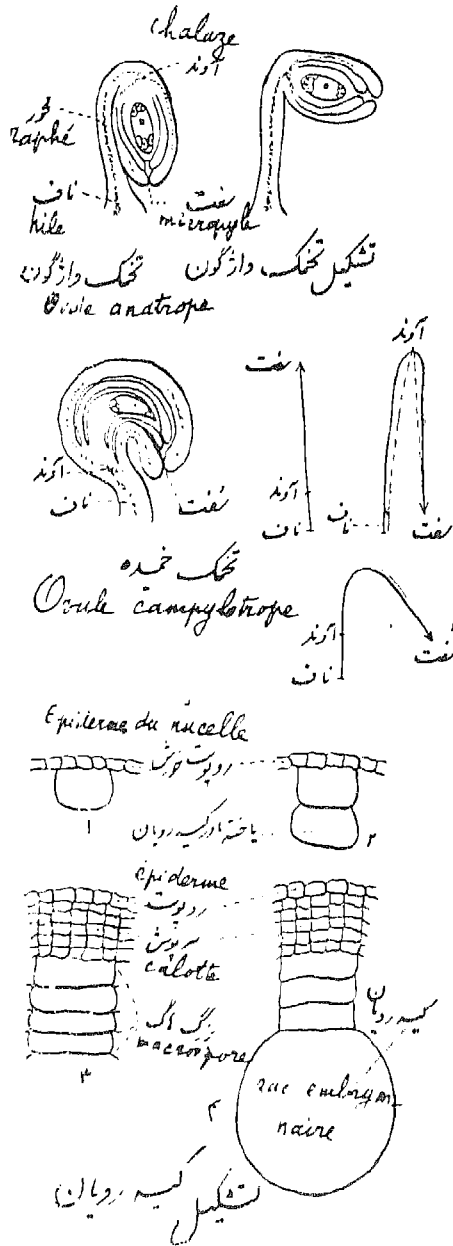
۵ ـ رشد دوپوشش خارجی و داخلی زودتر از خورش انجام می‌یابد

شکل ۴۰۴

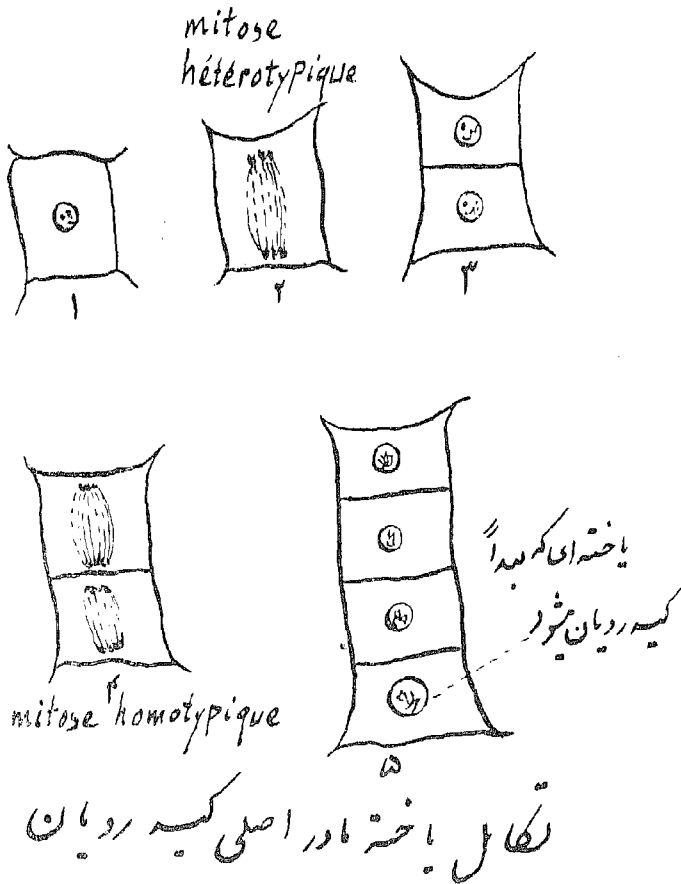
۶ ـ بین آنها دربالا فقط سوراخی باقی میماند كه‌همان‌سفت‌باشد.(ش۴ـ۴۰۳)

حال اگرتخمك‌واژگون باشد نموآنرابا برش‌هائی‌درجهت درازا بررسی‌می‌كنیم

۱ـ apicaux   ۲ـ basaux

دیده میشود . پوشش داخلی چنانکه باید درطرف کوژ و کنارها نمونمی‌نماید ، خورش (ازطرف کاو) و پوشش داخلی روی قسمت زیرین فونیکول که رافه را تشکیل میدهد

شکل ۴۰۵

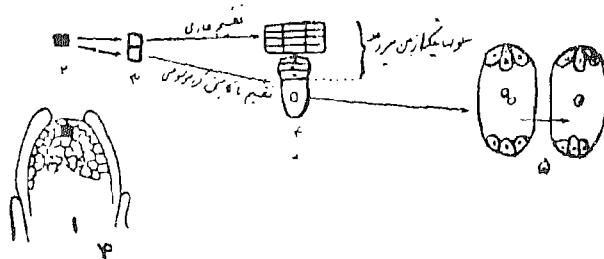
خوابیده . پوشش خارجی وسایر قسمتهای تخمک زودتر ازطرف کوژنمو میکنند و در نتیجه اتصال با رافه پوشش خارجی خورش تکمیل میگردد .

شکل ٤٠٦

درهرصورت نموقسمتهای تخمک همیشه ازفونیکول شروع و پس ازپیدایش خورش و پوشش داخلی به پوشش خارجی خاتمه مییابد اشکال مختلف تخمک مربوط است به رویش سریع یکی ازطرفین آن هنگام نمو (ش ٤٠٥)

نمو کیسه رویان . ـ شامل حالات مختلفی است که ازهمه مهمتر (یعنی دراکثر گیاهان دیده میشود) حالت زیراست :

یکی از یاخته‌های زیر روپوست خورش که ازهرحیث برسایر یاخته‌ها رجحان دارد به دو یاخته تقسیم میشود :(ش ٤٠٥)

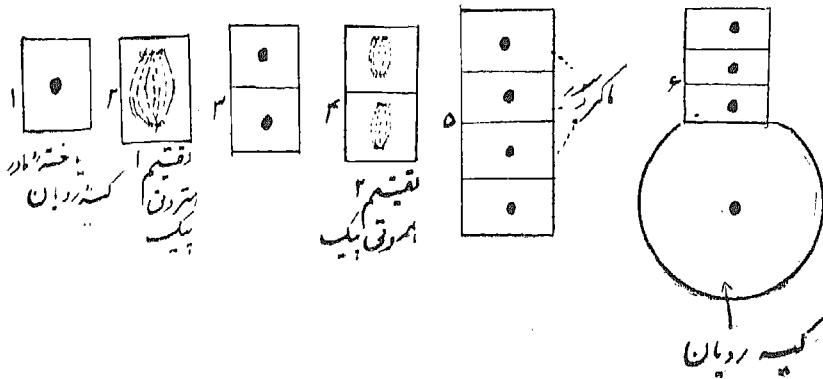
الف ـ یاخته بیرونی که از این تقسیم بدست آمده بنوبه خود (با دیواره‌هائی درجهت درازا و پهنا) تقسیماتی حاصل و بافتی که بدست میآید به سرپوش(۱) موسوم است . (ش ٤٠٥)

ب ـ یاخته درونی که از تقسیم بالا بدست آمده بود یاخته مادر کیسه رویان میشود که دراثر دو تقسیم پی‌درپی (هموتی‌پیك و هتروتی‌پیك) چهار یاخته میدهد که ابتدا با یکدیگر مساوی ولی بزودی یاخته زیرین آنها گنجاتر شده یاخته‌های زیرین را بطرف سرپوش میراند (ش ٥ـ٤٠٦) . این یاخته سایر یاخته ها (بالای خود) را گوارش نموده ازبین میبرد .هسته پرتوپلاسم وسایر اعضاء و ابعاد آن از سایر یاخته ها بهتر و بزرگتر شده کیسهٔ رویان را تولید مینماید (ش ٤٠٧ و ٤٠٨)

تکامل تخمك وتشکیل کیسهٔ جنینی
شکل ٤٠٧

طرز تشکیل تخم بر ـ هسته کیسه رویان(همان یاخته بزرگ زیرین نامبرده دربالا به دوهسته تقسیم میشود که به قطبین کیسه میروند (ش ٤٠٩)

این دو هسته نیز به‌چهار و بالاخره به هشت هسته تقسیم میشود . ازاین ۸هسته نزدیکترین هسته‌های مرکز باهم یکی شده هسته فرعی یا دومین کیسه رویان رامیدهند سه هسته زیرین ازپرتوپلاسمی احاطه شده سه یاخته تخم‌بر و قرینه‌ها سینرژیدها را

۱ ـ Calotte

تولید میکنند که ازیکدیگر بوسیله شامه‌ای(ازجنس سفیده‌ها) متمایز میشوند. سه هسته

شکل ۴۰۸

زیرین را نیز پرتوپلاسم و شامه‌ای سلولزیـك پوشانیده سه یاخته متقاطر یا آنتی‌پد میشوند (ش ۴۰۹)

حالات مختلف تشکیل کیسه رویان . ـ چنانکـه گفتیم همیشه کیسه رویان بکمك یك یاخته زیر روپوستی مجاور تارك خورش بوجود میآید . حال حالات دیگر نمو سرپوش کیسه رویان را در زیر بررسی میکنیم :

الف ـ سرپوش

۱ ـ در بعضی ازگیاهان (۱) چنانکه گفتیم سرپوش از تقسیم یاخته مخصوص حاصل شده (تقسیم یاخته زیرین درقسمت شعاع و پهنا)

۲ ـ دربعضی ازگیاهان (۲) دیواره فقط تقسیم درجهت شعاع را انجام میدهد.

۳ ـ دربعضی دیگر (۳) سرپوش فقط شامل یك یاخته است (یاخته برین هیچ تقسیمی حاصل ننموده)

٤ ـ دربیشتر پیوسته‌گلبرگان ، بعضی جداگلبرگان و تك‌لپه‌ها (سوسن ، لاله، نرگس ، سیر وغیره) سرپوش وجود ندارد (یـاخته زیر روپوستی مستقیماً یاخته مادر اصلی را میدهد)

---

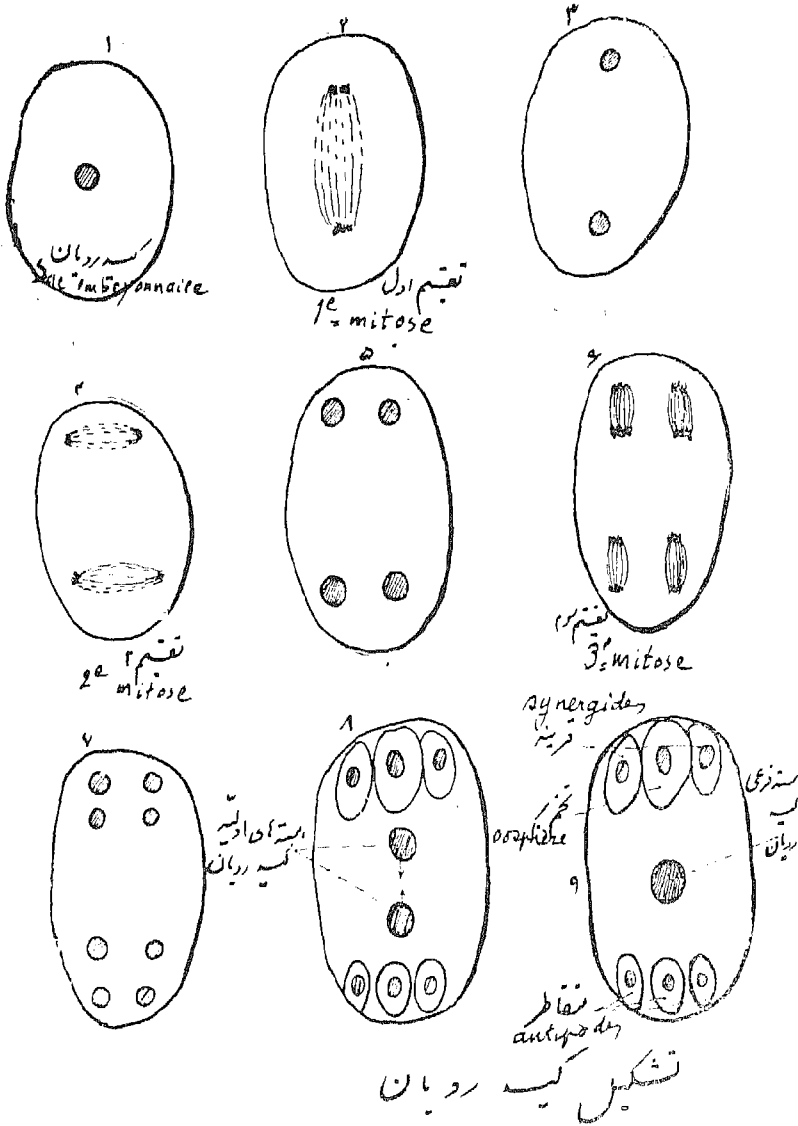
۱ ـ Ruta ۲ ـ Canna indica ۳ ـ Coqueluchide (graminées)

ب ـ نمو رویان در گیاهان مختلف

۱ ـ گل مریم (۱)ـ در بیشتر نهاندانگان مانند گل مریم یاخته مادر اصلی به دو

شکل ۴۰۹

---

۱ ـ Salvia

وبعد چهاریاخته منقسم میشود که رویهم قرار گرفته‌اند . یکی ازیاخته‌های زیرین کیسه رویانرا تشکیل داده بقیه(۱) کمی باقی میماند و بعد از بین میروند .

درپامچال سومین یاخته مادراصلی از پائین کیسه رویانرا میدهد . در همین گیاه منتها درتخمك‌های دیگر دومین یاخته مادراصلی ازپائین کیسه رویانرا میدهد(بطریقی که دراینحالت فقط یك آنتی‌کلین دیده میشود)

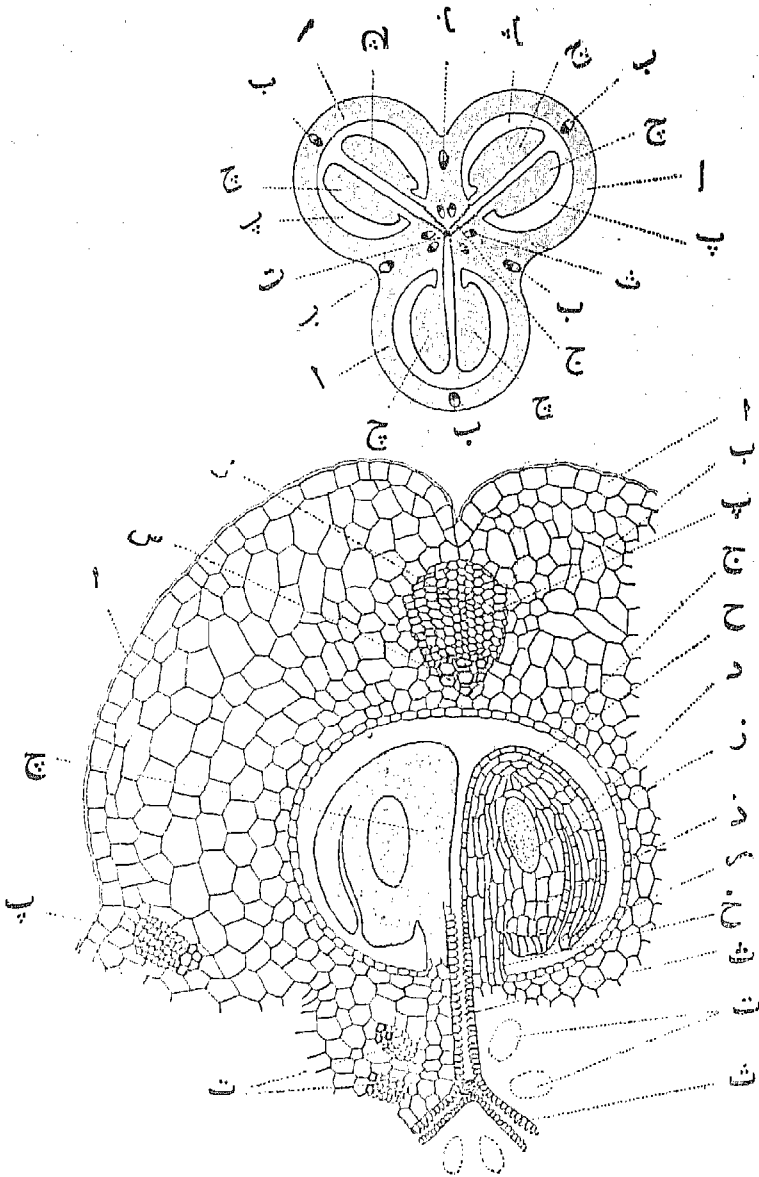
کثرت کیسه رویان – چنانکه دیدیم فقط یك یاخته مادر به کیسه رویان‌تبدیل می‌یابد . معذلك دربعضی ازنهان‌دانگان چندیاخته مادر (ازیك ردیف) باهم نمونموده هسته‌شان تقسیماتی حاصل میکند. مثلادرگل‌موگه(۲) چندکیسه رویان‌دیده‌میشود که باهم نمونموده یکی‌ازآنها موفق میشود زودتر از سایرین رشدکند چون در اینحالت بقیه‌کیسه‌ها ازبین میروند درتخمك رسیده فقط یك‌کیسه رویان یافت میشود .

درخورش جوان ازکیل ژاپون(۳) چندیاخته زیرپوستی شبیه بهم نمومیکنند . دربرش درازای تارك خورش جوان دیده میشود که هریك از یاخته های مادر نخست سه یاخته مادر اصلی میدهد که یکی از آنها بیش از سایرین نمو نموده کیسه رویانرا میدهد .

۱– Anticlines ۲– Convallaria

۳– Eriobotrya japonica

تخمدان سوسن

شکل ٤١٠

تخمدان سوسن
OVAIRE DE LILIUM CANDIDUM
(Liliaceae)

۱ . تصویر کلی برش . الف — دیواره خارجی برچه ها (Carpelles) با دستجات آبکش ـ چوب (ب)که قسمت غربـالی یا آبکش (سفید) درخارج است .

پ — حفره برچه‌ها

ت — ستون مرکزی حفره‌ها که دستجات آوند (ث) درجهت عکس آوندهای اولی قرار گرفته یعنی قسمت غربالی بطرف داخل است .

ج — یاخته‌های پتك‌دار (Papilles) که برای لوله های گرده بمنزلهٔ بافت هادی است .

چ — تخمك (Ovules)

۲ . قسمتی از برش قبلی. — الف — روپوست (épiderme)

ب — پارانشیم (parenchyme)

پ — دستجات آبکش — چوب خارجی
faisceaux libéro - ligneux extérieurs

ت — دستجات آبکش — چوب داخلی

ث — یاخته‌های پتك‌دار که برای لوله‌های گرده بمنزله بافت هادی است

ج — روپوست داخل برچه

چ — تخمك

ح — شکل حقیقی تر تخمك (واژگون anatrope و باپوش)

خ — پایه (funicule) د — پوش (tégumen)

ذ — خورش (nucelle) ر — سفت (micropyle)

ر — پائین کیسه رویان (sac embryonnaire)

ز — بالا وطرف چپ ـ آبکش (Groupe criblé)

س — آوندهای چوبی (vaisceaux)

نوشگاه در گل .— عبارت از بافت‌هائی است حاوی مواد قندی (گلوکز و ساکارز) که درپایه گل قرار گرفته . این مواد قندی بحال مایع را نوش نامند که اغلب بشکل قطراتی از گیاه خارج میشود . مایعاتی که وارد گیاه میشود اکثر درمسیر خود مواد قندی گرفته بشکل فوق درمیآید . نوشگاه‌ها درقسمتهای مختلف گل ممکن است یافت شوند . (ش ۴۱۱)

شکل ۴۱۱

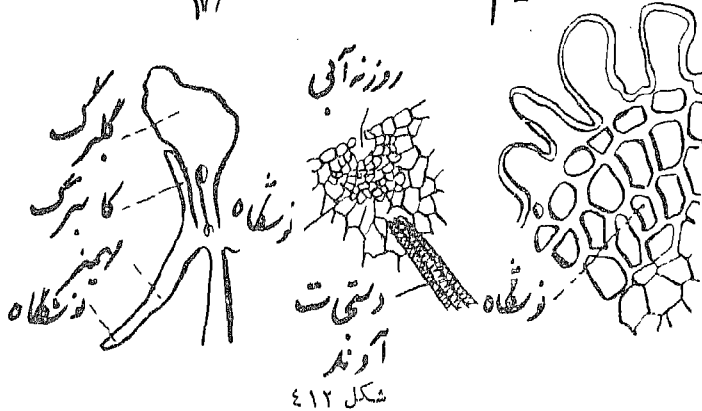
۱— درکاسبرگ (لادن) یعنی یاخته‌های قسمت داخلی مهمیز کاسبرگ زبرین
۲ — درگلبرگ (بعضی ازنازها)
۳— درپرچم (گل بنفشه)
۴— درنهنج (۱)
۵— درمادگی (نعنائیان)

درپایه برگ یا خارج از گل این بافت خیلی کم مشاهده میشود فقط در پایه لپه‌های کرچك، برگهای معمولی (گیلاس) و روی برگه‌های پلومباگو(۲) دیده‌میشود ممکن است گوشواره(۳) مبدل به نوشگاه شده باشد (شون) . دربعضی ازگیاهان(تیره کاهو و ماميناها) نوشگاه برجستگی تشکیل و بافت‌های قنددار در ژرفای آن قرار گرفته‌اند . در سطح گل شقایق ، گل لاله و گل تیره گندم نوشگاه دیده نمیشود و مایع قندی ترشح نمیکنند ولی بطور حتم درقاعده گل نوش یافت میشود .

۱ - anemone ۲ - Plumbago ۳ - stipules

دربالای نوشگاه روزنه‌هائی شبیه روزنه‌های آب‌بر دیده میشود که اطراف آنرا یاخته‌های کوچك(بی‌فضا)(۱)احاطه نموده . دراین مجموعه آوندهائی نیزدیده میشود که ادامه آوندهای برگ گل باشد (ش۴۱۲)

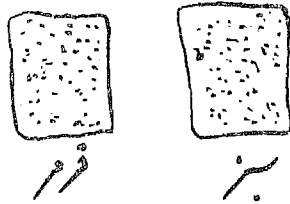
مقدارقند محتوی در نوش تا هنگام گشن گیری بتدریج زیاد میشود و بعدکم کم مصرف تخمك و دانه میگرددپس نوشگاه‌ها بمنزله اندامهای ذخیره است .رنگ نوشگاه در جذب حشرات دخالتی ندارد برای اثبات آن بنیه(۲) دومربع مساوی ازپارچه گرفته

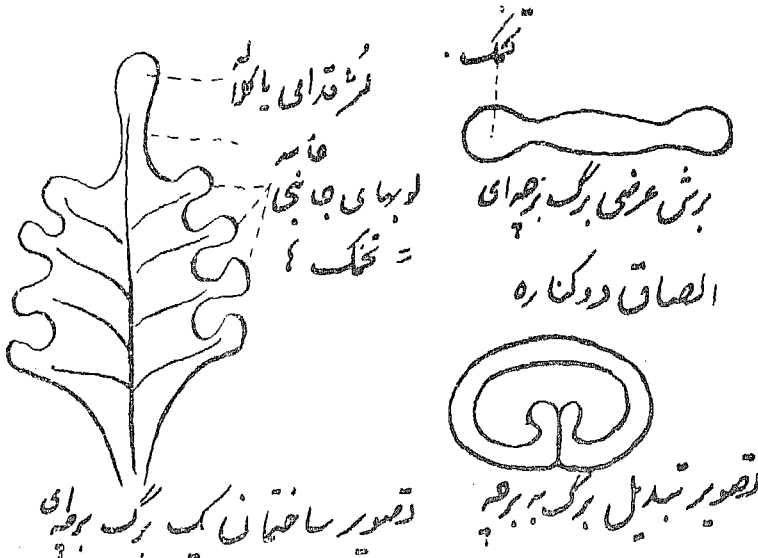
شکل ۴۱۲

یکی سبز و دیگری قرمز بوده هردوی آنها را با محلولی از قند پوشانیده و در چمنی نهاده است و دیده است که زنبوربسوی هردو رفته (ش۴۱۳)

نمو گل . ــ برای بررسی نمو گل باید حالات مختلف آنرا قبل ازبازشدن غنچه درنظربگیریم .

مثال: **گل آلاله** ــ قبل‌ازپیدایش غنچه بخوبی دیده میشود که پایه گل(خیلی کوچك)

Bonnier ــ ۲ méat ــ ۱

منتهی به برجستگی شده . از آن زوائد ریزی جدا میشود که همان کاسبرگ باشند . کمی بعد گلبرگها نیز پیدا میشوند ولی دراینموقع که گلبرگها خیلی ریزند کاسبرگ‌ها رشد کامل خود رانموده‌اند (کاسبرگ باگلبرگ یکدرمیان قرار گرفته) کمی بعد پرچمها هویدا ونمو مارپیچی آنها راخوب میتوان دید. همین که پرچمها کمی رشد نمود برچه‌ها

شکل ۴۱۳

بشکل برگهای ریزی پیدا میشود که کنارهایشان بتدریج تا شده حفره تخمدان بدست میآید . در داخل این حفره تخمک‌ها مشاهده میشود که روی کناره زیرین برچه قرار گرفته خامه و کلاله پس ازهمه پیدا میشود . (ش ۴۱۴)

شکل ۴۱۴

پس میتوان گفت که همه‌اینها ابتدا شباهت تامی به یك برگ ریزداشته و بعلاوه

برچه در بدو امر (چون بازاست) بازدانه بوده بعدها درنتیجه بسته شدن کنارها مبدل به نهان دانه میشود .

نکته قابل توجه دیگراین است که بیشترمراحل نمویك آلاله (که همه مراحل را طی میکند) درخیلی از آلالههای دیگر دیده میشود یعنی میتوان گفت در یك تیره گیاهی تکامل قسمتهای مختلف گل باهم شباهت تامی دارد و بعلاوه درتمامی تیرهها نیز ازاین نظرشباهتی موجود است مثلا دو گیاه مختلف که دریکی از آنها گل کامل منظم (گل گاوزبان که دارای ۵ پرچم است) و دردیگری گل نامنظم (نعناع که دارای ٤ پرچم است) باشد انتخاب وازغنچه آنها را بایکدیگر مقایسه کنیم دیده میشود. غنچه نعناعمانند گل گاوزبان کاملا منظم است ولی کمی بعد دو گلبرگ زبرین بیکدیگر نزدیك شده همین که مقدمه پرچمها پیدا شد بتدریج ۳ گلبرگ زیرین نامنظم میشود .

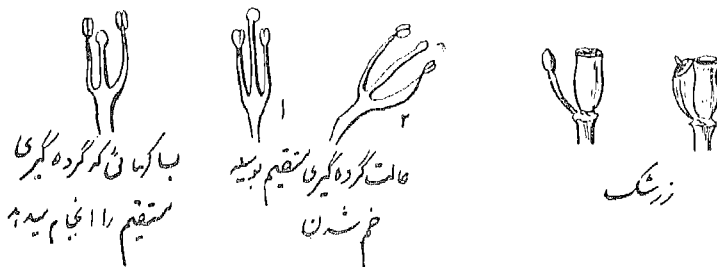
تشکیل تخم

قبل‌ازاینکه در گلی تخم‌تشکیل‌شود عمل گرده گیری انجام و گردهها نمومییابند که دراینجا ازهردوی آنها بحث مینمائیم :

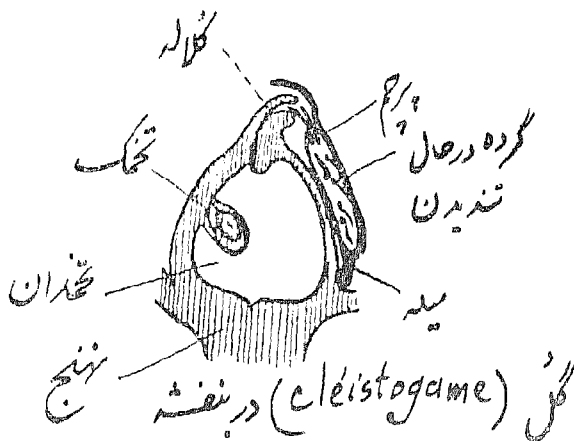
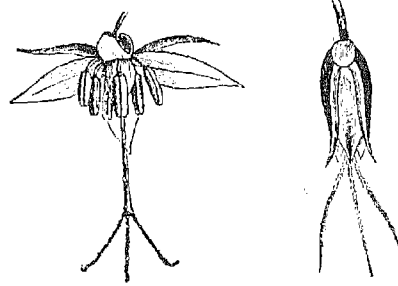
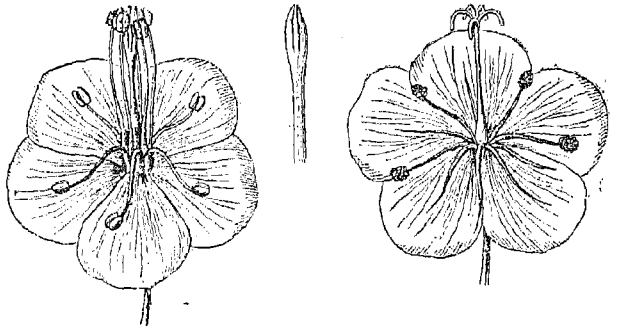
گرده گیری . ــ وآن بردونوع است : مستقیم ، غیرمستقیم

۱ ــ مستقیم وقتی است کــه گرده یك گل روی کلاله همان گل بریزد درنتیجه گشن گیری نیزمستقیم (۱) خواهد بود . البته این درموقعی است که گل نر وماده بوده گرده روی کلاله همان گل بریزد . دربعضی ازگیاهان این گرده گیری بطرز مخصوصی

شکل ٤۱۵

۱ ــ autogamie

انجام میشود مثلا در زرشك بطوریکه شوو(۱) ثابت نموده است بساك بوسیله دو دریچه بازمیشود یعنی همین که پرچم رسید میله نرخم شده به کنار کلاله تکیه میکند(ش ۴۱۵) در بعضی از گیاهان ازتیره سیزاب ها (۲) دو لب کلاله ازهم باز و گرده را بخود

شکل ۴۱۶ و ۱۷

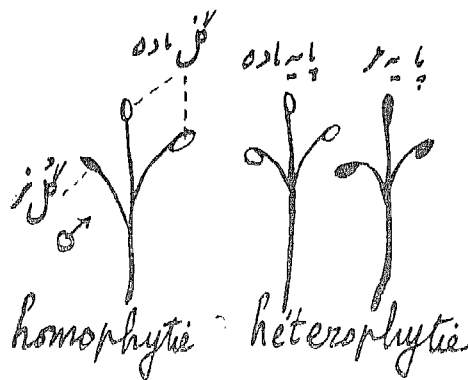
Mimulus (Scrophulariaceae)_۲ Cheveaud – ۱

جذب مینماید . در بعضی بنفشه‌ها گل هیچوقت باز نمیشود پس باینطریق گرده گیری غیرمستقیم هیچوقت انجام نمیشود. اینها را کاله‌ای‌ستگام(۱) گویند .ش۴۱۷

در این قبیل گلها که همیشه بحال غنچه است خامه و کلاله نیز کوتاه بوده دانه گرده‌درهمان‌داخل کیسه گرده تندیده‌میشود. یاخته‌های دیواره کیسه‌نامبرده‌هسته خود راازدست‌نداده . این هسته در بعضی نقاط دیواره بزرگتر و پروتوپلاسمش بیشتر است. این ناحیه بخصوص بافت هادی بساك را تشکیل میدهد یعنی ازداخل این یاخته‌هالوله گرده بیرون آمده خود را به کلاله میرساند .

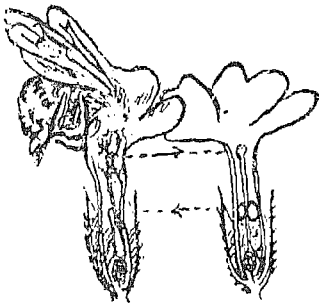
بطورخلاصه میتوان چنین گفت که دراین قبیل گلها بساك روی کلاله و تخمدان خوابیده درداخل آن گرده‌ها تندیده و لوله بعضی از آنها از داخل دیواره بساك بیرون آمده خود را به کلاله و سپس به تخمك و کیسه رویان میرساند .

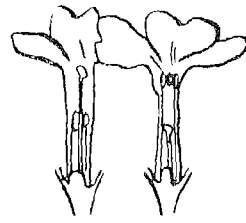
۲ ـ **گرده گیری غیر مستقیم** . ـ این درموقعی است که گرده یك گل روی کلاله گل‌دیگری بریزد و این دارای دوحالت است یا آنکه این عمل دردو گل یك گیاه‌انجام میگیرد ویادر دو گیاه‌یعنی‌دو پایه مختلف‌یك‌جنس گیاه . این حالت‌اخیررا گرده گیری(۱) خاجی نامندکه خود شامل ۳ حالت زیر است :

شکل ۴۱۸

۱ ـ Cleistogames ۲ ـ Pollinisation croisée

۱) در بعضی گلها پرچم و مادگی دریك موقع باهم نمیرسند . مثلا در کامپانول (۱) وقتی گل کاملا بازشده پرچم هم رسیده است ولی گرده که بیرون میریزد سه کلاله همین گل هنوز نمو کامل خودرا ننموده (۲) و ناگزیر پس از رسیدن کلاله گرده گل پایه دیگری روی آن ریخته گشن گیری انجام میشود .

در بعضی گیاهان (پنیرك ، تیره کاهو) پرچمها قبل از مادگی (۳) میرسند . در کلماتیت (٤) مادگی قبل از پرچم میرسد (٥) . درهرصورت اگر مادگی زودتر در گل برسد حتماً گرده پایه دیگری عمل گشن گیری را انجام خواهد داد ولی اگر بعکس این باشد یعنی اگر پرچم زودتر برسد ممکن است گرده روی مادگی مانده همین که کلاله رسید کار گشن گیری را انجام دهد .

از کتاب L. J. F Brumble

در گل پامچال که پرچم و مادگی کوتاه و بلند دارد گرده افشانی غیرمستقیم انجام میگیرد

شکل ٤۱۹

پامچالهای ناجور خامه
hétérostylées

شکل ٤۲۰

۲) دریك گیاه بخصوص (مانند پامچال) ممکن است در بعضی از گلها خامه کوتاه تر از پرچمها و در بعضی دیگر خامه درازتر از پرچمها باشد . برای انجام کار گرده گیری خارجی باید پرچم را دریك گل حذف نموده بوسیله قلم موئی نازك گرده های گل پایه دیگری را روی کلاله که پایه آنرا برداشته اند آورد. این حالت ناجور خامه ای یا هتروستی لی (٦)

---

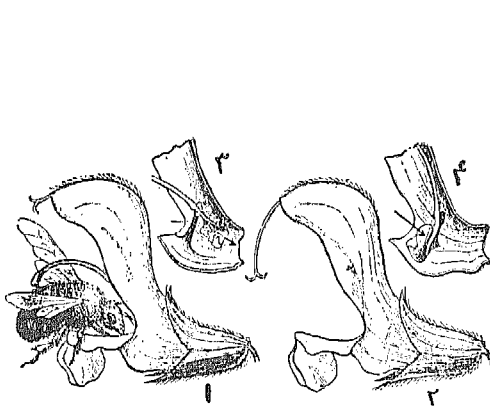
۱ — Campanula ۲ — این حالترا dichogamie گویند
۳ — Protérandrie ٤ — Clematis ٥ — Proterogynie
٦ — hétérostylie

موسوم است (ش ۴۲۰) . طبق عقیده داروین بهتر آنست که کار گشن گیری در دو گـل مختلف انجام گیرد و اگر بخواهند نتیجه بهتری حاصل شود بهتر آنست که گرده گلی که خـامه‌اش درازاست روی گلی که خامه‌اش کوتاه است بریزد و بالعکس (۱) (ش۴۱۹)

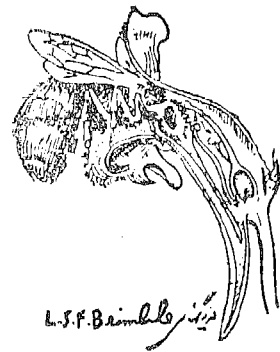
۳) در بعضی گیاهان بساکها و مادگی باهم میرسند(۲) و گلهایشان همه یك‌جور است (خامه(۳)ها بیك درازاوغیره). دراین‌قبیل گیاهان گشن گیری خاجی‌وراست‌هردو ممکن است (۴) انجام گیرد .

عواملی‌که باعث انتشـار گرده وگرده گیری میشوند :

۱ ـ فشار ـ بواسطه وزن گرده است که روی همان گل یا گل دیگر افتاده بعداً گشن گیری انجام میشود (چتریان)

۲ ـ اثر مکانیکی . ـ مانند زرشك که در بالا گفتیم

Blütenbestäubung

شکل ۴۲۱

نوش گلها
سبب‌جلب حشرات میشود
شکل ۴۲۲

باد .ـ باد ممکن است کار گرده گیری را انجام دهد . این‌قبیل گیاهانرا باددوست(۵) گویند .

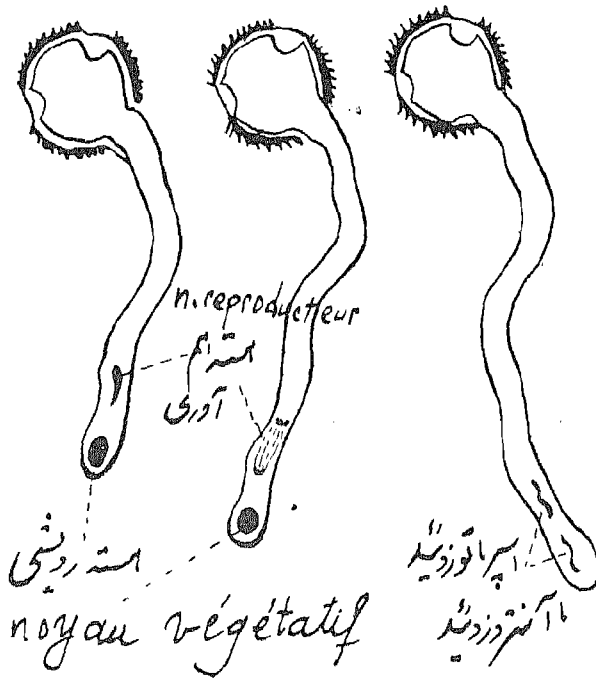
حشرات . ـ زنبورعسل و پروانه‌ها وحشرات دیگر که ازگلی بگلی پریده واز نوش‌گل و ذخائرقندی که دراعضای‌مختلف گل جمع‌شده‌تغذیه میکنند درانتقال‌دانه‌های

---

۱ ـ Salicaria　　۲ ـ homogamie　　۳ ـ homostylie

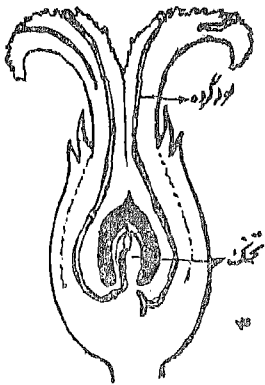
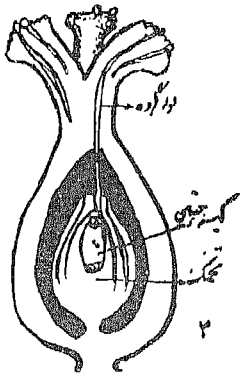
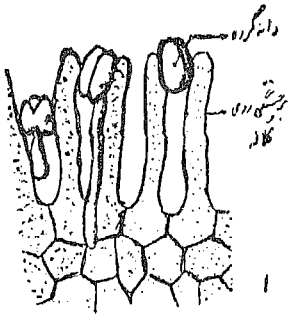
۴ ـ pollinisation croisée pure et simple　　۵ ـ anémophiles

گرده عمل بزرگی را انجام میدهند (ش۴۲۱ و ۴۲۲)

نمو گرده . ــ همین که گرده به کلاله رسید به مایع لزجی که سطح کلاله را (یعنی پتك‌های آن) پوشانیده می‌چسبد . دراثرمایع مترشحه کلاله گرده تورم حاصل نموده چین‌های آن‌ازبین‌میرود . اگر پوست(۱) برونی گرده تمام سطح گرده‌را پوشانیده است درقسمتی که فشار وارده بیشتراست سوراخی تولید و پوست درونی برای‌ساختن

شکل ۴۲۳

لوله گرده آماده میگردد . سوراخهای دیگری نیز ممکن است تولید شود ولی لوله گرده ازسوراخی خارج میشود که به کلاله خیلی نزدیك باشد . هرقدر لوله گرده‌دراز میشود سیتوپلاسم و هسته وارد آن میشوند . هسته بزرگتر یا رویشی بطرف نوك لوله و دیگری که کوچکتراست (هسته هم آوری) بالاترازآنست (ش ۴۲۳)

۱ — exine

مواد ذخیره‌ای که در این قسمت مادگی است (بافت هادی) مصرف غذای لوله گرده شده برای نمو آن بکار میرود . برای اینکه مسیری برای لوله درست شده بسهولت لوله بتواند خود را به تخمك برساند از انتهای لوله دیاستازی ترشح میشود که درنتیجه سلولزی که در راه آنست کاملاً حل میگردد . مواد غذائی مانند نشاسته وساکارزی که درداخل بافت هادی قرارگرفته نیز بهمین طریق گوارش شده جذب میگردد .

۱ـ سه دانه گرده روی کرکهای های کلاله ـ ۲ـ نفوذ لوله گرده در تخمدان گندم سیاه از راه سفت ۳ـ نفوذ لوله گرده در تخمدان گردو از راه شالاز

شکل ٤٢٤

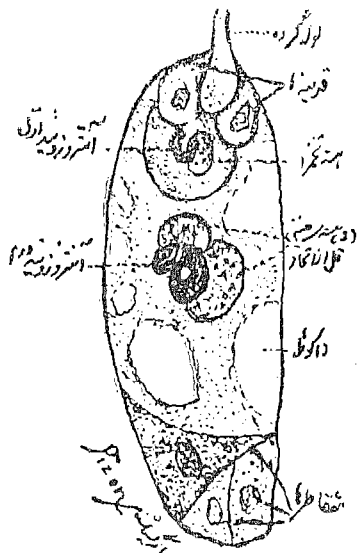
همانطور که یك گیاه انگل ازمیزبان خود استفاده میکند میتوان گفت در اینجا نیز لوله گرده دربافت هادی فرورفته بکمك آن زیست مینماید . لوله نامبرده بدینطریق راه خامه را طی و پس ازعبور ازسفت خود رابه کیسه رویان و بعد به تخمبر میرساند (ش ٤٢٤) هنگام این عملیات تغییرات زیر درلوله گرده رخ داده :

حالات فرعی ـ در بعضی ازسوسن ها(۱) لوله گرده که نزدیك کیسه رویان میشود یکی از آنتروزوئیدها مطابق معمول وارد تخمبر ولی دیگری بجای آنکه داخل هسته دومین حقیقی شود وارد هسته مجاور آن (که بعداً با هسته دومین یکی میشود) میگردد ولی همین که این دوهسته یکی شده و هسته دومین حقیقی پیدا شد آنتروزوئید داخل آن میگردد و هسته

۱ـ Lilium martagon

تخم فرعی بدست میآید که بعداً آلبومین را تشکیل میدهد .

تشکیل تخم اصلی

هسته‌های نر و ماده به ترتیبی که گفتیم با یکدیگر نزدیک شده رشته‌های موجود(۱) مبدل به کرمزم هائی(۲) میشود. اگر یاخته‌های رویشی گیاه دارای ۲۴ کرمزم باشد در هسته ماده ۱۲ و در هسته نر نیز ۱۲ کرمزم تشکیل میشود شامه آنها پس از آن از بین رفته نوکلئول(۳)

عمل لقاح در سوسن

شکل ۴۲۵

نیز حل و کرمزمها بوسط (صفحه استوائی) متوجه میشوند(۴) هر کدام از ۲۴ کرمزم نامبرده از وسط نصف شده هر نیمه به یک طرف هسته میرود بطریقی که هر نیمه مرکب از ۲۴ کرمزم (۱۲ نر و ۱۲ ماده) است . پس هر یک از یاخته‌های گیاه دارای یک هسته میباشند که در آن ۱۲ کرمزم نر و ۱۲ کرمزم ماده موجود است .

تشکیل تخم فرعی مقدمه آلبومن ... همین که آنتروزوئید دومی نزدیک هسته

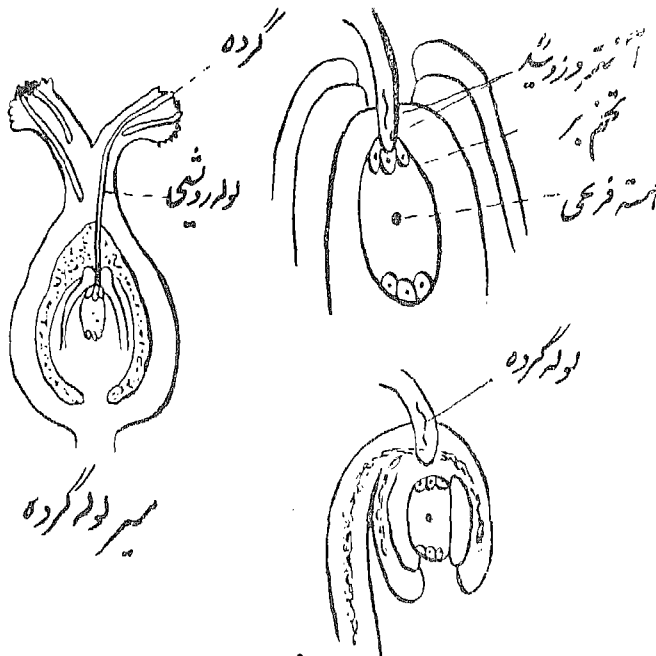
---

۱ - Spirème   ۲ - Chromosome   ۳ - nucléoles

۴ - métaphase

دومین شد مانند آنتروزوئید اولی شکل مارپیچ خود را ازدست داده بزرگ میشود ولی ترکیب شدن کامل باآن وقتی‌است که تقسیم‌نخست‌هسته آلبومن انجام شده‌باشد

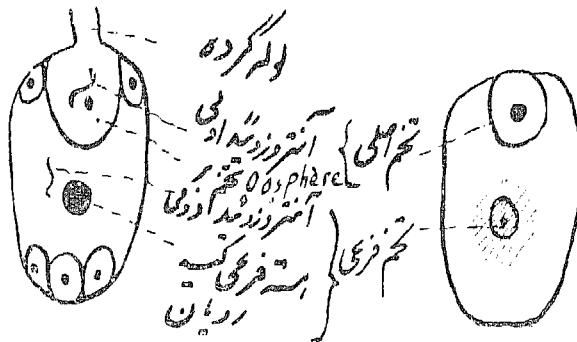
در مراحل اول نمولوله هسته رویشی بتدریج ازبین میرود یعنی همین که لوله مجاور کیسه رویان شد دیگر اثری از آن باقی نمیماند ولی هسته هم‌آوری به دوهسته تقسیم شده و اطراف آنرا مواد غذائی‌تازه فرا میگیرد درصورتی که قسمتهای مسن‌لوله

شکل ٤٢٦

پر از مایع روشنی میشود . پس از آنکه لوله نموکامل خود را نمود هریك ازدو هسته به جسمی باریك و مارپیچی تبدیل میگردد که بعلت شباهتی که با آنتروزوئید نهانزادان‌دارد آنتروزوئید(۱) نامند(یونانی آنترو بمعنی گل‌وزوئون بمعنی‌جانور است) همین که لوله گرده به کیسهٔ رویان رسید انتهای آن ژلی‌فیه وحل شده شامه قسمتی از

۱– antherozoïde

از کیسه رویان نیز که مجاور آن است بهمین‌ترتیب از بین میرود . محتوی لوله بخصوص آنتروزوئید ازاین رو بسهولت وارد کیسه رویان میگردد .

تبصره : گاهی بیشتر لوله گرده ازسفت داخل تخمك میشود(۱) مانند خیلی از نهان‌دانگان گاهی نیزاین عمل ازشالاز(۲) انجام میشود مانند گردو ، غان وغیره . ولی دراینحالت برای اینکه خود را به تخم‌بر برساند باید دوربزند (ش۴۲۶)

خلاصه یکی ازآنتروزوئیدهای لوله گردهٔ خود را بههسته تخم بر ودیگری به هسته دومین کیسه رویان میرساند . یکی ازآنتروزوئیدها با هسته تخم بر تخم اصلی بوجود میآیدکه آنرا شامه‌ای ازجنس سلولزاحاطه نموده رویان یاگیاهچه میشود واز ترکیب انتروزوئید دیگربا هسته دومین هسته تخم فرعی‌حاصل شده آلبومین‌راتولید مینمایدکه صرف غذای رویان میگردد (ش ۴۲۷)

شکل ۴۲۷

برای اثبات گشن گیری (دخول انتروزوئیدها به سه هسته)(۳) بذکرتجربه‌زیر می‌پردازیم . دوریز(۴) دو نژاد ذرت کاشته :

۱ — یکی از آنها ذرت معمولی است یعنی یاخته‌های آلبومن آن پر از نشاسته است و دانه‌های آن صاف است .

۲ — در ذرت دیگردانه چین‌داریاخته‌های آلبومین آن پرازدکسترین(۵)(قند

۱ — Porogamie ۲ — Chalazogamie ۳ — Double fécondation ۴ — De vries ۵ — Dextrine

است) این دو گیاه را در نقطه‌ئی کاشته که از هر حیث مصون بوده وهیچ گرده خارجی بآنها نمیرسد. پس از آنکه رسید ازطرفی گرده گیاه یك (آلبومن پرنشاسته) را روی کلاله گیاه دو(آلبومن پرد کسترین) و ازطرف دیگر مقداری از گرده گیاه ۲ را روی کلاله همان گیاه نهاده است . سنبله های حاصله گیاه ۲ حاوی دو قسم دانه است میشود بعضی صاف و با آلبومنی کاملا نشاسته‌ای (ازجنس گیاه ۱)، بعضی دیگر چین‌دار و با آلبومنی د کسترین دار(ازجنس گیاه۲)این دانه را بکارند دانه‌های سنبله حاصله د کسترین دارخواهدبود پس معلوم میشود درنتیجه آمیزش گرده نژاد د کسترین دارروی کلاله نژاد د کسترین دار(گیاه۲) بدست آمده یعنی نژادشان خالص است ولی اگر دانه‌های قبلی (صاف و با آلبومنی نشاسته که ازهمان گیاه۲ گرفته) را بکارند گیاهی بدست میآید که در سنبله‌های آن هردوقسم دانه (نشاسته‌دار و د کسترین‌دار) یافت میشود . پس این نژاد خالص نبوده مخلوط است .

ازاین تجربه‌چنین مفهوم میشود که دانه‌های صاف نشاسته‌دار از آمیزش گرده گیاه۱ (نشاسته‌دار) با کلاله گیاه۲(د کسترین دار)حاصل شده. ریختن گرده گیاه ازروی کلاله۲ نتیجه دیگری که داده اینست که بعوض آنکه هم جنس آلبومنی که روی آن ریخته شده (د کسترین‌دار) بشود بهمان جنس گیاه مانده یعنی جنس آلبومن گیاه دومی را دگرگون کرده است و بطریق دیگرمیتوان گفت که این دراثر تغییراتی است که گرده به آلبومن (هسته دومین) گیاه ۲ وارد آورد .

حالات فرعی تشکیل تخم ـ بطور کلی در گیاهان نهان‌دانه تخم مطابق قاعدکلی حاصل میشود .

در بعضی گیاهان(۱) یاخته‌های کنار تخم‌بر(بوسیله‌چندلوله گرده)گشن گیری میشوند و دراینها سه رویان حقیقی بدست میآید که یکی از آنها فقط باقی میماند . در بعضی از نائیس‌ها(۲) که آبزی هستند بجای تخم‌بر وهسته دومین سیزژیدها گشن گیری میشوند در بعضی گیاهان دیگر بالونوفورا(۳) هسته یکی ازیاخته‌های متقاطر با آنتروزوئید ترکیب و تولید رویانی مینماید. بطور کلی میتوان گفت در کیسه رویان۸هسته‌هم آوری

Balonophora ـ ۳   Naïs ـ ۲   Mimosées ـ ۱

یافت میشود که ۵تای آنها (۲سیز ژید و ۳ آنتی پد) هم آوری را معمولا انجام نمیدهند. در بعضی گیاهان(۱) تخم‌فرعی تشکیل نشده اثری از آلبومن دیده نمیشود . در بعضی دیگر یافت میشود .

بکر زائی یا پار تنو ژ نز (۲)در نهان‌دا نگانـ منظور ازاین کلمه(پار تنوس- بکر وژنز تولید کردن) این است که بی‌آنکه کار گشن گیری انجام شده باشد یاخته‌های هم آوری نشو و نما مینماید مثلا در گیاه آن‌تناریا (۳) (تیره کاهو) و اکثر جنس‌های آلکمیلا (۴) (تیره گل‌سرخ) بخوبی دیده میشود که رویان از تخم بری حاصل میشود که بهیچوجه لوله گرده بآن نرسیده باشد . در این قبیل گیاهان که گشن گیری انجام نشده آلبومن نیز تولید میشود . در آن تناریا دوهسته وسط کیسه رویان نیز با یکدیگر ترکیب نشده همیشه ازیکدیگر مجزا میباشند . آلبومن از تقسیمات پی‌درپی هریك از آنها حاصل میشود .

در بعضی از پیازها(۵) دو رویان دیده میشود که یکی در نتیجه گشن گیری از تخم‌بر و دیگری بی آنکه عمل گشن گیری انجام شود ازیکی از یاخته‌های متقاطر حاصل میشود

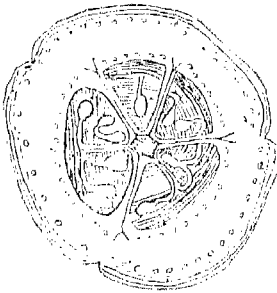
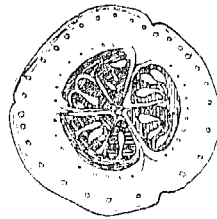
رویان‌های (۶) نابجا ـ در بعضی از گیاهان (مرکبات) رویانهائی تولید میشود که به هیچ‌یك ازهسته‌های رویان بستگی نداشته و بکمك خورش درست میشوند.این قبیل رویانها را نابجا نامند .

مثلادر بعضی‌ازفرفیونهای(۷)دوپایه کیسه رویان بحال عادی است ولی یاخته‌های بافت خورش که آنرا احاطه نموده تقسیماتی حاصل و در نتیجه برجستگی‌هائی پیدا میشود کـه هر کدام یك رویان تولید مینماید تخم‌بر در این گیاه بتدریج ازبین میرود . این قبیل رویانها را نابجا نامند . درمرکبات نیزاین حالت اکثر مشاهده شده

۱- Alismacées ، Orchidacées ، Canna
۲- parthénogénèse ۳- Antennaria alpina
۴- Alchemilla ۵- Allium odorum ۶- adventif
۷- Cœbebogyne ilicifolia

میوه

چنانکه دیدیم پس از کار گشن گیری تخم برمبدل به رویان و رویان مبدل به گیاهچه میشود تخمکی که در آن تخم بر گشنیده شده به دانه تغییرمییابد. این دانه گیاهچه را احاطه و با زندگی کند بسر میبرد. از رشد تخمدان میوه حاصل میشود.

میوه‌جات بردو نوعند: اصلی و فرعی. اصلی آنهائی است که فقط از رشد برچه‌ها حاصل شده باشد (زرد آلو) درصورتی که در بعضی دیگر قسمتهای مختلف از گل نیز بآن پیوست میشوند (انجیر) فرعی‌ها را مرکب نیز میتوان نامید.

شکل ۴۲۹ — شکل ۴۲۸

درمیوه‌های اصلی یا ساده دوحالت گوشت‌دار وخشك دیده میشود.

الف - میوه‌های گوشت دار که‌شامل سته و شفت است.

۱) سته. برون‌براین میوه‌هاستبرا و کاملا گوشتی بوده درداخل آن دانه‌هائی دیده میشود که پوست آن سخت است.

مثال: انگور (که درجوانی اسیدهای آلی در برداشته همین‌که رسید مبدل به گلوکز میشود). سیب‌زمینی. دراین دو گیاه تخمدان آزاد است درصورتی که انگور فرنگی و تیره کدوتخمدان پائین یعنی متصل است. میوه مرکبات نیزسته است. دراینها پلاسانتاسیون‌مرکزیست ومیوه بوسیله‌دیواره‌هائی (درجهت پهنا) بیك عده لژهائی تقسیم

شده که درهر کدام ۸ـ۱ دانه یافت میشود . در داخل از (حفره)ها تقسیماتی بوجود میآید که کم کم شیرین شده قسمت خوراکی آنرا تشکیل میدهد . پوست مرکبات همان برون بر آنها است ، گوشت آنها از نمو داخل رو پوست تخمدان بوجود آمده (ش ٤۲۹)

۳) شفت ـ شامل میوه جات خوراکی هسته دار است (هلو ، زرد آلو ، گوجه)

میوه سیب

شکل ٤۳۰

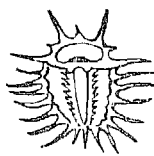
برش میوه سیب

شکل ٤۳۱

که در آنها از خارج بداخل قسمتهای زیر دیده میشود: پوست برونی یا (برون بر) ، قسمت خوراکی که گوشتی است (میان بر) ، هسته چوبی (درون بر) که درداخل آن

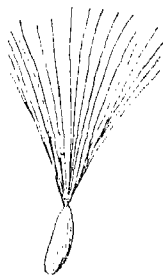
دانه قرار گرفته . در بعضی ازمیوه‌جات نارکیل(۱) قسمت خارجی شفت (پوشش فیبر) خوراکی نیست .

بعضی ازمیوه‌جات گوشت‌دار حد فاصل بین ستة وشفت میباشند مثلا سیب ، به وگلابی که دراینها درون بر مانند زردآلوچوبی نیست در سیب بخوبی دیده میشود که درون‌بر کرجنی بوده درداخل آن دانه یا مغزسیب در داخل آن‌پوست کرجنی‌است . بعلاوه میتوان این‌میوه‌راجزومیوه‌جات‌فرعی‌نیز بشمار آورد زیرا نهنج گل قسمت گوشتی میوه را تشکیل میدهد .(ش۱ـ۴۳۰)

ب ـ میوه‌های‌خشك که ممکن است شکوفا یا ناشکوفا باشند ، ناشکوفاهانیز

فندقه در یکی ازگیاهان تیره شمعدانی

شکل ۴۳۲

فندقه و تیغ های آن در یکی ازگیاهان تیره جعفری

شکل ۴۳۳

فندقه در Epilobium

شکل ٤٣٤

۱- Cocos nucifera

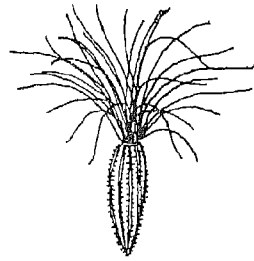
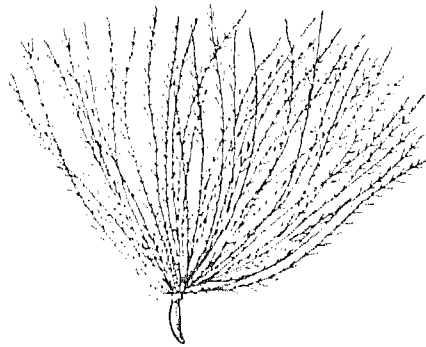
ممکن است فندقه ، کاری‌ییس(۱) یا بندبند باشند .

فندقه دیاپوس در Sonchus oleraceus

شکل ۴۳۵

مریکارپ

کارپفر یا برچه پایه

دو فندقه یا فندقه دوتائی در Anthriscus silvestris از تیره جعفری

شکل ۴۳۶

فندقه دیاپوس در Cirsium arvense

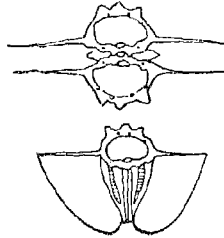
شکل ۴۳۷

۱ ـ ناشکوفاها . ـ برون‌بر باز نشده میوه بسته و دانه‌ها درداخل آن است .

حالت اول) فندقه . ـ آنهائی را گویند که فقط دارای یك دانه باشند . در این حالت ممکن است دوفندقه پهلوی یکدیگر قرار گرفته باشند (که درخیلی از آنها مادگی

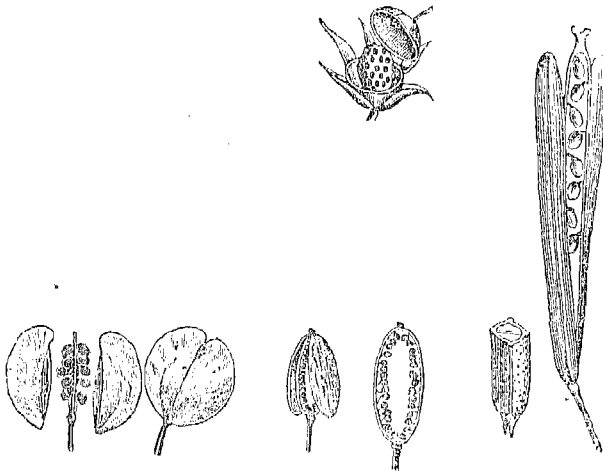
---

۱ ـ caryopse

مرکب از ۲ برچه است که پس ازرسیدن ازیکدیگرسوا شده درهر کدام یك‌دانه‌دیده میشود) حالت٤فندقه‌ای(۱) نیز دیده‌میشودمانند نعنائیان و گل‌گاوزبانها که در آنهامیوه

Angelica silvestris فندقه و برش آن در
از تیره جعفری

شکل ٤۳۸

پس از رسیدن شامل ٤ فندقه است که هر کدام حاوی یك دانه میباشد .

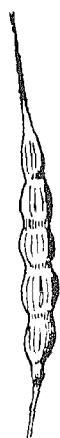
دربعضی ازگیاهان مانند آلاله‌ها میوه مرکب از چند فندقه است که در جوانی چند برچه بوده میوه افرا (دوثمر) (۲) و زبان گنجشك (ثمر) نیز از اقسام فندقه است

شکل ٤۳۹

Bisamare -۲ Tetrakène-۱

حالت دوم) **کاری‌پس** . ـ دراین قبیل میوه‌ها (گندم) دانه وبرون‌بر کاملا بیکدیگر متصل شده‌اند .

حالت سوم) **میوه‌های بند بند** . ـ دراین میوه‌ها (ترب و هیپوکرپیس) (۱) میوه ناشکوفا وبندبند بوده و درداخل هر بندیك دانه یافت میشود. (ش۴۴۱)

۲ ـ **میوه‌های خشك وشکوفا** . ـ دراینهادیواره میوه بازشده دانه‌هابه‌بیرون پرتاب میشوند (درنتیجه‌خشك شدن فونیکول). اقسام زیر جزو آنها است :

۱) **فلیکول** (۲) . ـ ازیك برگ برچه‌ای تشکیل شده وتا قبل‌ازرسیدن دور

شکل ۴۴۰

شکل ۴۴۱ — شکل ۴۴۲ — شکل ۴۴۳

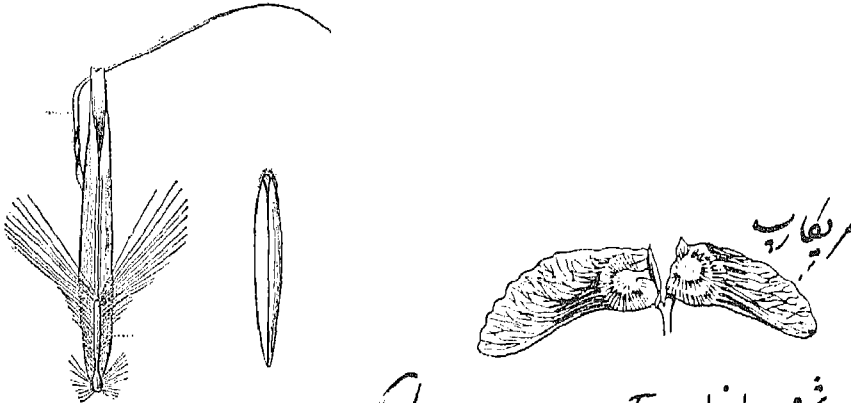
خود پیچیده است همینکه میوه رسیددرخط اتصال بریدگی حاصل ودانه‌هاکه‌درکنار داخلی خط نامبرده قرار گرفته‌اند بیرون میریزند (اقونیطون و سیاه‌دانه وغیره)

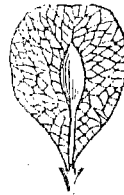
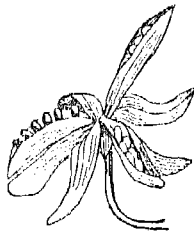
۳) **نیامك** . ـ ازیك برچه تشکیل وتفاوت آن با بالائی در طرز بازشدن آنها

Nigella ـ ۳ Follicule ـ۲ Hippocrepis ـ ۱

است یعنی دراینها (باقلا ، لوبیا وغیره) میوه ازطرف (خط اتصال برچه و رگ وسطی) باز میشود دراین میوه‌چات دانه‌ها در داخل کپه‌ها (بیرون‌بر) که شماره آنها دوتاست قرار گرفته .

۳ـخورجین . ـ پلاسانتاسین‌دراینهاجانبی‌است و ازسه‌راه‌اتصال دو برچه‌حاصل

شکل ٤٤٥ شکل ٤٤٤

میشود پس تفاوت اینها با نیامك دراینجا است که خورجین دارای دو کپه برونی و یك

شکل ٤٤٧ شکل ٤٤٦

صفحه وسطی است که درطرفین آن دانه‌ها قرار گرفته‌اند .

خورجینك (قدومه) نیز یك نوع خورجین‌است که پهنای آن زیاد و درازیش کمتراست . میوه ترب که شبیه خورجین است بندبند نامیده میشود .

٤ ـ کپسول (١) ـ از اتصال چندبرچه بدست آمده (پامچال ، بنفشه) خشخاش.
دربعضی ازاینها دانه‌ها از دندانهای راس بیرون میریزد (پامچال) و درمیوه بعضی‌دیگر شکافهائی (در درازی کپه) پیدا و دانه از آنها بیرون میریزد . دراینها ٤ حالت زیر دیده میشود :

١ ـ اگرلژها ازوسط بازشده دانه‌هابیرون بریزد این حالت را لوکولی‌سید(٢)

شکل ٤٤٨

نامند (زنبق ، بنفشه) (ش٤٤٧)

٢ ـ اگردیواره‌های برچه‌ها را ازیکدیگرجدا و دانه بیرون بریزد (گل‌راعی) سپتی‌سید(٣) گویند .

٣ ـ پرویسید(٤) وقتی است که درمیوه سوراخی احداث و دانه از آنها بیرون بریزد (شقایق)

٤ ـ مجری(٥) هنگامی است که میوه دارای سرپوشی است که پس از رسیدن وافتادن آن سرپوش‌دانه‌هاخارج شوند .(ش٤٤٩)

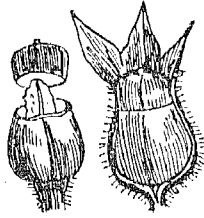
میوه‌های فرعی . ـ میوه‌جاتی که دربالا ذکر کردیم (اصلی) از نمو تمامی یا قسمتی از مادگی بدست میآیند درصورتی‌که در میوه‌جات مرکب یا فرعی توده‌ای مشاهده میشودکه میوه اصلی یا حقیقی جزئی از آن توده بشمارمیرود . این میوه‌جات بردو نوعند :

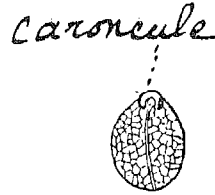
١) آنهائی که ازیک گل بدست میآیند ـ دربعضی اینها (میوه اسفناج) کاسه

---

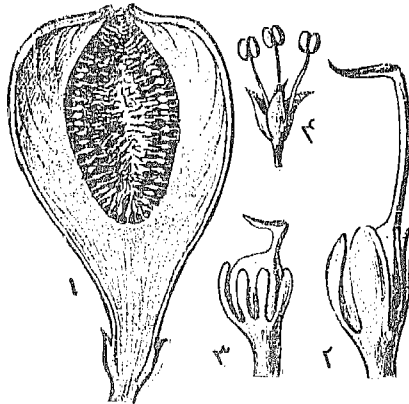
١ ـ Capsule   ٢ ـ Loculicide   ٣ ـ Septicide
٤ ـ Poricide   ٥ ـ Pyxides

فقط نمو نموده منتهی به دو نوك میشود . دربعضی دیگر رشد نهنج (توت‌فرنگی) باعث
تشکیل میوه میشود باینمعنی که قسمتی از نهنج که بالای گلبرگها است نمو نموده پس‌از
گوشتی شدن فندقه‌های مختلف را از یکدیگر جدا میسازد (بین فندقه‌ها قرار گرفته)
در میوه انار فندقه ها نزدیك هم بوده تمامی نهنج را میپوشانند ولی درسیب که میتوان

caroncule

مجری (Pyxide) در بذرالبنج
Hyoscyamus niger

شکل ۴۴۹

دانه فرفیون یا شیرواره
Euphorbia helioscopia

شکل ۴۵۰

جزواین میوه شمرد تمام‌قسمت گوشتی از نمو نهنج حاصل‌شده در گل سرخ قسمت‌سرخی
که مشاهده میشود نهنج است که در داخل آن برچه‌ها قرار گرفته اند همین برچه‌ها
میوه‌های رسیده گل سرخ یافندقه آنرا میدهند .

شکل ۴۵۱

۲) آنهائی که از یک گل آذین بدست آمده‌اند :

میوه توت مرکب ازشماره زیادی فندقه میباشد که هر کدام از آنها از نمویك گل حاصل شده هردانه توت از گلی بدست آمده که کاسه آن گوشتی شده است . انجیر نیز نظیر همین میوه است ولی در آن میوه‌های حقیقی در داخل پوشش گوشتی قرار گرفته است در یك میوه درشت انجیر اغلب گلهای نر وماده با هم دیده میشود . هر گل ماده حاوی یك تخمك است که از آن یك میوه درست میشود . پس میتوان چنین گفت کـه در انجیر نهنج نموزیادی نموده گل آذینی را احاطه نموده که میوه‌جات اصلی (دانه‌های ریز داخل انجیر) آنرا تولید مینمایند .(ش ٤٥١)

خلاصه رده بندی میوه‌جات

I حقیقی (آنچه از تغییر تخمدان حاصل شده میوه نامیده میشود)

☆ گوشت دار

+) وجود یك هسته در وسط میوه = شفت: هلو

++) شبیه شفت = شفتی : سیب

+++) وجود یك یا چند هسته درمکانی نامعین ازمیوه = سته : انگور

++++) شبیه شفت = شفتی: سیب

☆☆) خشك

+) ناشکوفا

×) پوست مجزا ازمغز = فندقه

§) بی بال

†) منفرد : فندق

††) دوتائی : گلپر (هر کدام = نیم بر)

†††) چند تائی : آلاله

§§) بالدار = ثمر

+) منفرد : زبان گنجشك

++) دوتائی : افرا

+++) چندتائی : نارون

XX) پوست متصل بمغز = گندمه : غلات

XXX) بند بند: ترب

++) شکوفا

X) بوسیله سرپوشی بازمیشوند = مجری: بذرالنج

XX) بوسیله سوراخهائی در رأس بازمیشوند = پوشینه : خشخاش

XXX) درجهت طول باز میشوند .

§) ازیك برچه تشکیل شده

†) ازوسط دوکپه بازمیشوند = نیامك : بقولات

††) ازمحل اتصال دانه‌ها بازمیشوند . گرز: ـ سیاه‌دانه یا شونیز

§§) از دوبرچه تشکیل شده

†) از ٤ کپه درست شده که دوتای‌وسط بهم‌متصل است و از همانجا بازمیشود

a) طول سه برابرعرض = خورجین : خاکشیر

b) طول مساوی یاکمتراز۳برابرعرض = خورجینك : قدومه

§§) از سه‌یاچند برچه تشکیل‌شده : پوشینه

†) وسط خانه‌ها شکاف میخورد = Loculicide

††) خط شکاف درمحل اتصال برچه‌ها است = Septicide :گل‌راعی:

II ـ غیرحقیقی یافرعی :آنچه میوه نامیده میشود ازرشد نهنج یا کاسبرگ بدست آمده

☆) نهنج

+) محدب : توت فرنگی

++) کاو : انجیر، گل سرخ

☆☆) کاسه : اسفناج ، انار

طرز بازشدن میوه . – برای مثال یك میوه کپسول انتخاب ویك برش درجهت پهنای آن مینمائیم تا قسمتهای زیرازخارج بداخل نمایان شود . روپوست(کوتی‌نیزه) پارانشیم‌سبزینه و دوقسم فیبر: فیبرهای‌برونی درجهت درازا و فیبرهای درونی‌درجهت پهنا امتداد یافته‌اند . حال اگراز گوشه بافتی‌فیبری وتازه دوتیکه کوچك مساوی‌به‌بریم بطوریکه‌دریکی‌فقط فیبرهائی دریك‌امتداد (درازا) و دردیگری فیبرهائی که‌درامتداد دیگر(پهنا) باشند دیده شود . دراینصورت دیده میشود که ابعاد اینها تا هنگامیکه‌این دوتیکه تر وتازه است تغییرناپذیراست ولی همینکه خشك شد هردواینهاخودراجمع میکنند بخصوص آن تیکه‌ای که در آن فیبرها درجهت پهنا قرار گرفته اند خیلی بیشتر کوچك وجمع میشود حال چون درمیوه کپسول چنانکه گفتیم دوقسم فیبر مانند فوق یافت میشود پس میتوان‌نتیجه گرفت:

۱ – فیبرهای چوبی همین که خشك شوند خود را بیشتر درجهت پهنا و کمتر درجهت درازا جمع میکنند و همین جمع شدن باعث ترك خوردن و باز شدن میوه میشود .

حال باید دانست که لازم نیست مانند فوق دوقسم فیبرداشته باشیم بلکه کافی است یاخته‌های بیرون میوه چوبی وسخت بوده یاخته‌های داخل ازجنس سلولز باشد. پس نتیجه کلی زیر را میتوانیم ذکر کنیم :

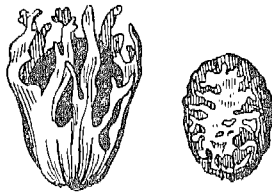
۲ – هرقدر دیواره میوه ستبرتر باشد هنگام خشك شدن یاخته‌های چوبی آن بیشترخود را جمع میکنند .

بعضی میوه‌ها خودبخود بازمیشوند مانند طاوسی که همین که هوا گرم شد میوه با صدا بازشده دانه‌ها را بخارج پرتاب میکنند .

باد ، آب ، جانوران ممکن‌است باعث انتشار دانه گردند :

۱ــ **باد** ـ دانه‌های خشخاش و چاچ خر را باد باینطرف و آنطرف پراکنده میکند .

۲ ـ **آب** ـ دانه‌های نیلوفر آبی را آب خارج و به ته استخر یا حوض آب پراکنده میکند .

۳ ـ **جانوران** : بعضی دانه‌ها قلاب ریزی دارند که ممکن است به پروبال یا پای پرنده‌ای متصل شده به نقاط دوردست‌تری بزمین افتاده تندیده شوند . داروین از پای کبوتری مقداری گل وخاك کنده و از آن گل وخاك ۸۲ گیاه کوچك بدست آورده البته برای این عمل خاك را با نهایت دقت به باغچه‌ای پخش و بتدریج مورد آزمایش و بررسی خویش قرارداده و همچنین بعضی میوه‌های گوشت‌دارمصرف غذای پرندگان شده دانه آنهاگوارش نشده خارج وسبز میشود (آلوبالو)

شکل ۴۵۲

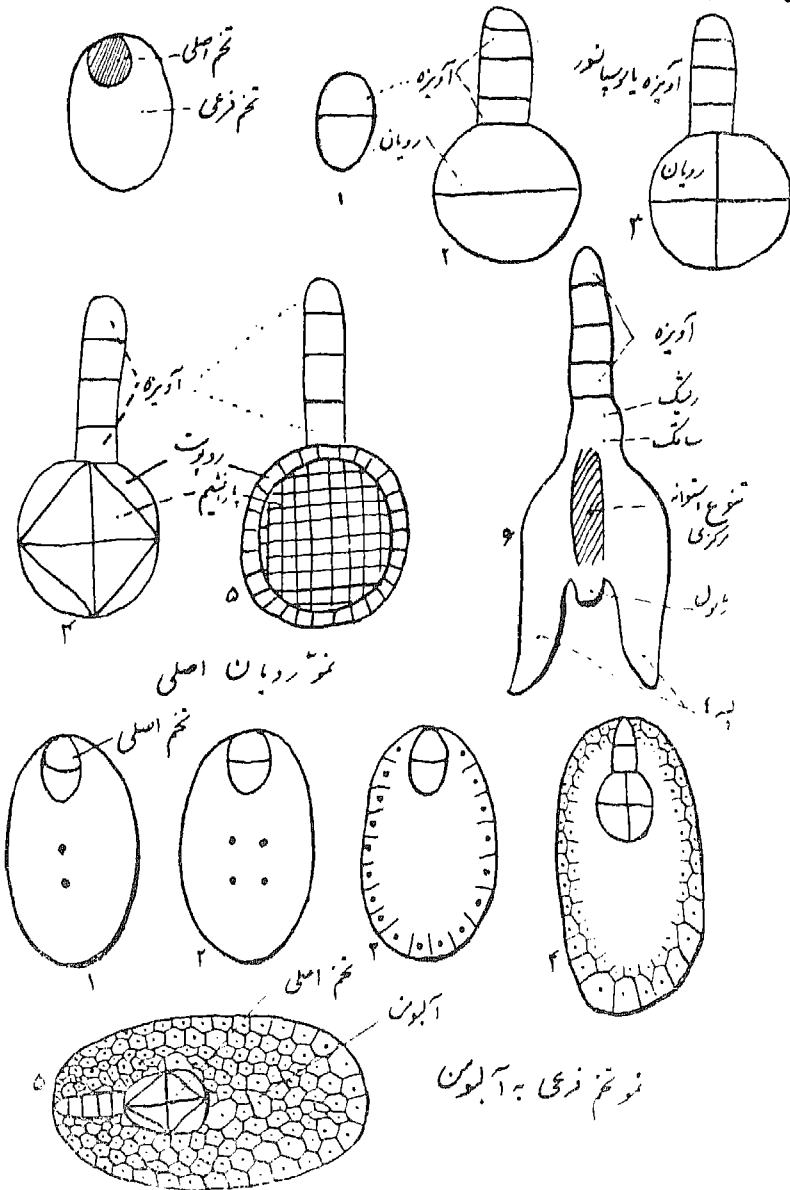
و نیز دیده شده است دانه‌های چربی که مورچه برای خوراك به لانه خود برده سبز شده است(۱)

انسان نیز ممکن است عمداً دانه‌ای را ازشهری به شهر دیگر یاکشوری به کشور دیگر حمل نماید ویا بدون آنکه ملتفت شود درضمن تهیه زمین برای کشت گیاهان خوراکی و پخش دانه آنها بعضی گیاهان هرز را نیز (شقایق ، گل گندم و غیره) وارد خاك نماید .

---

۱ ـ Plantes myrmécochores (یعنی مورچه باعث انتشار آنها میشود)

دانه چگونه تشکیل میشود . ــ چنانکه گفتیم در نتیجه گشن گیری از تخم اصلی رویان واز تخم فرعی آلبومن بوجود میآید که در دو لپه‌ها جدا و در تك لپه‌ها نیز جدا گانه شرح میدهیم :

شکل ٤٥٣ تشکیل دانه

الف) دو لپه‌ها ـ تخم حاصله از تخم بر را شامه‌ای سلولزی پوشانیده و بوسیله دیواره‌ای (درجهت پهنا یعنی عمود به آسه کیسه رویان) دوتقسیم الف و ب را حاصل مینماید.

یاخته زبرین (الف) که به سفت نزدیکتر است بتدریج درازشده یك ردیف یاخته بشکل رشته‌موسوم به سوس پانسور(۱) تولید میکند که از بالا به دیواره کیسه رویان متصل است و از پائین به آلبومنی که درحال تشکیل است فرومیرود. درحقیقت عمل این رشته یاخته که بعداً از بین میرود اینست که رویان را به کیسه رویان متصل میکند

رویان اصلی از تقسیمات پی‌درپی یاخته زبرین حاصل میشود باینطریق که وسط آن درجهت درازا دیواره‌ای پدید آورده و آنرا بدو نیمه (که لپه‌های بعدباشند تقسیم میکند. سپس دیواره‌ای عمود به اولی باز درجهت درازا هویدا و٤یاخته‌بدست میآید، مجدداً یك دیواره و بعدازآن یك دیواره دیگرپیدا و درنتیجه ۸ یاخته و پس از یک تقسیم دیگر۱٦ یاخته‌بدست میآید که هشت‌تای آنها خارجی و۸تای دیگرداخلی‌است بافت‌های داخلی در جهات مختلف تقسیم شده بافت رویان را میدهند. در این هنگام یاخته زیرین ب یعنی ج ابتدا به دویاخته چ و د و سپس به یاخته‌های بیشتری تقسیم میشود. دراین مرحله مجموعهٔ رویان شامل دو قسمت است: رویان حقیقی و آویزه یاسوسپانسور که‌عمل آن‌اتصال‌رویان‌به کیسهٔ‌رویان‌است‌و بعداً ازبین‌میرود. (ش٤و٤٥٣)

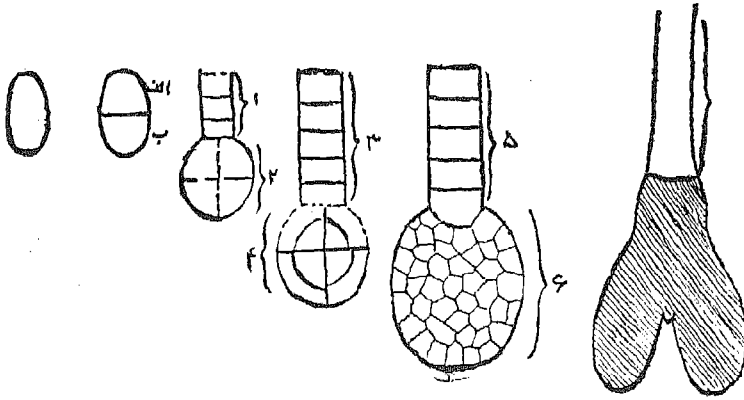
رویان حقیقی شامل‌دوقسمت است:

۱ ـ یاخته‌های روپوست و یاخته‌هائی که از تقسیم روپوست حاصل شده

۲ ـ یاخته های بالای آن‌که آویزه داخل آن میشود: در رویان روپوست از تقسیم یاخته‌های‌خارجی (عمودبه‌دیواره) بدست‌میآید که‌بتدریج‌بزرگترو گنجاترشده وکنار آن اثر لپه‌ها پیدا میگردد. بافتی‌که پائین (سوسپانور) قرارگرفته واز تقسیم آخرین یاخته های آن حاصل شده بالاخره یاخته‌های (۲) مادر ریشك را میدهند. یاخته‌های روپوست نیز یا حد ریشه و ساقه بدو نیمه تقسیم میشوند بتدریج یاخته‌های

۱ـ Suspenseur

۲ـ Cellules mères initiales de la radicule

نخست پوست واستوانه مرکزی نیز در رویان پیدا میشود پس از آن یاخته‌هائی که بین لپه‌ها قرار گرفته تغییر شکل داده جوانه‌ای تولید میکند که قسمتهای مختلف ژمول(۱) نامند (روپوست، پوست آوندها، مغز) پس از رشد کامل رویان قسمتهای زیر تشخیص داده میشود: ریشك (رادیکول) ، تیژل(۲) ، ژمول ، لپه‌ها .

نمو تدریجی رویان
یاخته های ۱ و۳و۵ بر اثر تقسیم سوسپانور را میسازند
۲و ۴و۶ رویان و بشرهٔ رویان را میسازند
۷-سوسپانسور، وقسمت پائین آن ریشه‌چه و ساقه‌چه وژمول ولپه ها
شکل ۴۵۴

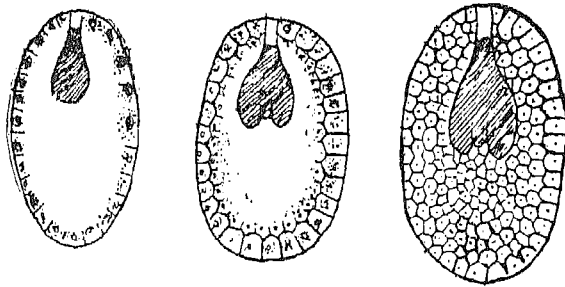
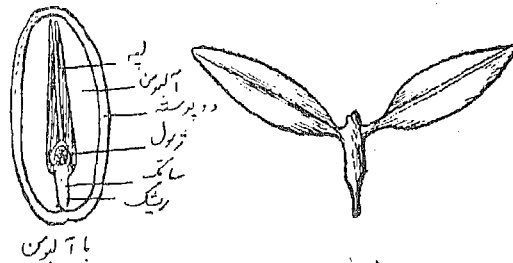
ب) تك لپه‌ها - رشد رویان تك‌لپه شباهت تامی با دولپه‌ها دارد با این تفاوت که درانتهای رویان تك‌لپه‌ها یك‌لپه بیشتر موجود نیست و درنتیجه جوانه (ژمول) در کنار رویان قرار گرفته ، پس‌ازاینها تخم‌تولید پایه سوسپانور و رویان‌نموده (روپوست و یاخته‌های داخل آن) رویان شامل لپه وژمول است .(ش ۴۵۷)

حالات فرعی نمو تخم به رویان . - در رویان لوبیا وکرچك تمام قسمتهای نامبرده دربالا دیده میشود ولی درهمه گیاهان اینطور نیست چنانکه‌در کیسه‌کشیش ژمول بقدری کوچك است که بچشم دیده نمیشود . در آلاله‌ها لپه‌ها کاملا واضح نیستند .

Tigelle — ۲ Gemmule — ۱

درگیاهان ساپروفیت(۱) (آنهائی راگویندکه روی مواد درحال تجزیه زیست مینمایند مانند خیلی ازقارچها و باکتریها) در رویان فقط یك توده یاخته دیده میشود . سوسپانسور نیز ممکن است باشکال مختلف درآید اغلب به شکل یك ردیف یاخته دیده میشود . سیکلامن وفیکاریا (۲) با اینکه جزو دولپه‌ها هستند یك لپه بیشتر ندارند ، آنمن(۳) فاقد لپه است . بعضی ازتك لپه‌ها دولپه دارند .

تشکیل آلبومن

شکل ٤٥٥

نمو تخم فرعی به آلبومن . ـ هسته تخم فرعی از ترکیب هسته های قطبی (هسته پهلوی خود و تخم بر) ویك انتروزئید(که ازلوله گرده آمده) حاصل شده.هسته نامبرده را مقداری سیتوپلاسم داخل کیسه رویان احاطه نموده و بتدریج به دو و بعد هریك از آن دوبه دوتای دیگروغیره تقسیم میشود این تقسیمات به سطح کیسه رویان

نمایش رویان و آلبومن در دانهٔ آلبومن‌دار

شکل ٤٥٦

پراکنده شده وسط کیسه پراز پروتوپلاسم است . این تقسیمات بتدریج به‌وسط کیسه

Anémone-۳ Ficaria و Cyclamen-۲ Saprophytes-۱

رویان نیز سرایت نموده وازمجموعه تقسیمات آلبومن حاصل میشود . رویان درآلبومن فرورفته وچنانکه گفتیم بوسیله رشته‌ای موسوم بهسوسپانسور به کیسه رویان متصل است .
یاخته‌های مجاور ومتقاطر که در ابتدای تشکیل آلبومن وجود داشت بتدریج ازبین رفته صرف گوارش میشود . باینطریق آلبومن کلیه بافت‌های اطراف خودرا گوارش نموده خود بتدریج بزرگ میشود بطریقی که دراکثر دانه‌ها بلافاصله زیرپوست خارجی توده آن مشاهده میشود . (ش۴۵۵)

دربعضی ازدانه‌ها آلبومن پوشش داخلی و دربعضی دیگر پوشش خارجی رانیز گوارش نموده بتدریج به دیواره تخمدان میرسد .

دراکثرحالات دانه رسیده شامل قسمتهای زیراست :

۱) پوشش خارجی وداخلی

۲) آلبومن

۳)رویان که خودشامل لپه‌ها(یافقط یك لپه) جوانه،ساقك، ریشك است .(ش۴۵۶)
رویان دیاستازی ترشح نموده تمام بافت‌های اطراف خودرا گوارش میکنند . درلوبیا، باقلا نخود وغیره (دانه‌های بی آلبومن) تا تمام آلبومن گوارش نشود دانه نمیرسد و خشك نمیشود .

خورش چه میشود . ـ چنانکه گفتیم خورش نیز بوسیله آلبومن گوارش میشود یعنی آلبومن درشت شده و خورش را ازبین میبرد وقتی که آلبومن مصرف رویان شد خورش نیز صرف گوارش رویان میشود در بعضی ازگیاهان(۱) قسمتی از خورش باقی می‌ماند . دربرخی دیگر(۲) تمامی آن دیده میشود . دراینحالت خورش (پراز مواد غذائی شده همان کار آلبومن را انجام میدهد .

حالات فرعی دانه ـ دردانه‌ها پوشش و آلبومن را موردبررسی قراردهیم :

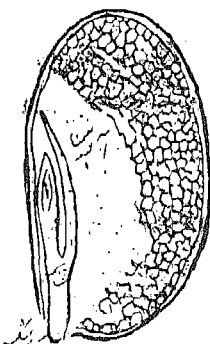
الف ـ پوشش دانه . ـ درخارج پوشش دانه (مثلا لوبیا) دولایه اسکرانشیم دیده میشود که دیواره‌های آن ستبرا وچوبی شده روپوست آن که اغلب لایه نرده‌ای

---

۱ ـ Nympheaceae ، pipéraceae
۲ ـ Canna

تلقیده میشود از کوتیکول ستبر اتی پوشیده شده و از طرفی نیز یک زیر پوستی (۱) را میپوشاند. زیر این قسمت پارانشیمی اسفنجی (نازك) یافت میشود که بلافاصله زیر آن روپوست لپه قرار گرفته. در کرچك پوشش از دو قسمت تشکیل یافته:

۱ — یك قسمت سخت (۲) در بیرون، و یك سطح نرم در داخل (۳). در سطح دانه همیشه چین کوچکی دیده میشود که نقطه اتصال دانه به فونیکول است. یعنی ناف (همان ناف تخمك) سفت بندرت دیده میشود.

در بعضی از گیاهان (کتان و موچه وغیره) دیواره خارجی و جانبی پوشش دانه ژلیفیه شده. پوشش خارجی دانه ممکن است بالی شامه‌ای تشکیل داده پراکندگی آنرا آسان نماید (٤)، بعضی دانه‌ها کرکهای زیادی دارند مانند دانه بید، پنبه و اپی لوبیم (٥). این کرکها نیز باعث میشود که باد بسهولت آنهارا پراکنده نماید. بندرت دیده میشود که پوست خارجی دانه گوشت دار باشد (انار). دانه نیلوفر آبی پوشش دیگری دیده میشود که هنگام تشکیل دانه پیدا میشود. این پوشش یا آری (٦) از نمو یاخته ناف حاصل میشود که پس از رشد بتدریج دانه را احاطه مینماید مانند (۷)

دانه گندم
شکل ٤٥٧
تك لپه

ناحیه اطراف سفت نیز ممکن است در نتیجه رشد تدریجی پوشش دور دانه ایجاد نماید مانند دانه شمشاد فرنگی. سفت ممکن است مختصر نموی نموده زائده یعنی برجستگی کوچك گوشت دار تولید نماید مانند برجستگی (۹) کوچك روی دانه کرچك و فرفیونها

ب ـ آلبومن ـ. آلبومن حاوی مواد ذخیره ایست که جنس آن برحسب گیاه مختلف است:

۱ ـ آلبومن روغن دار (۱۰) مانند کرچك

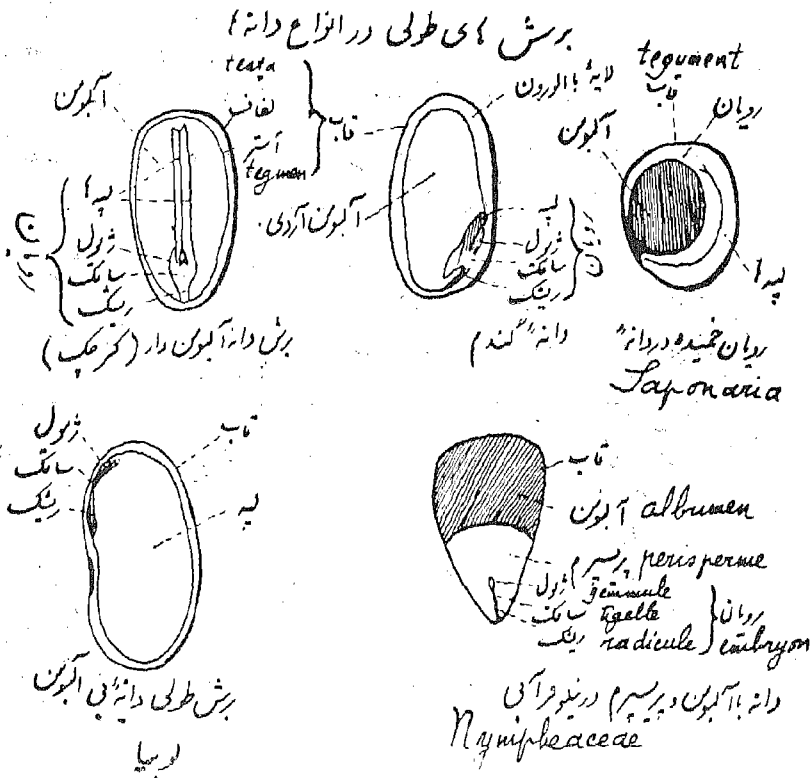
Tegumen ـ۳ testa ـ ۲ Hypoderme ـ ۱

Arille ـ ٦ épilobium ـ ٥ Spergularia ـ ٤

Caroncule ـ۹ Avilloïde ـ ۸ Noix de muscade ـ۷

Oléagineux ـ ۱۰

۲ ـ آلبومن نشاسته‌دار(۱) مانند دانه تیره گندم که یاخته‌های آنها پر از نشاسته است . دراین دانه‌ها آلورن(۲) نیز یافت میشود که در آرد گندم گلوتن(۳) است .

۳ـ آلبومن(٤) شاخی . ـ مانند خرما که شامه یاخته‌ها ستبرا بوده ذخایر در وسط شامه قرار گرفته است ، درون یاخته‌ها (وسط پرتوپلاسم) دانه‌های آلرن و قطرات روغن بمقدار کمی یافت میشود .

شکل ۴۵۸

٤ ـ آلبومن ژلاتینی (۵) ـ مانند بعضی گیاهان تیره لوبیا (٦) که در آنها شامه ستبرا و ژلیفیه شده وحاوی مواد ذخیره ازجنس سلولز ژلیفیه میباشد .

Corné ـ ٤ Gluten ـ ۳ Aleurone ـ ۲ Amylacé ـ ۱

Ceratonia' sophora ـ ٦ Gélatineux ـ ۵

درلپه‌ها نیز ذخایر نامبرده در بالا ممکن است یافت شود مثلا در گیاهانی مانند لوبیاکه دانه بی آلبومن است .

تندیدن دانه و تکامل درونی گیاه - برای آنکه گیاه سبز شده رشد نماید شرایط برونی و درونی تندیدن لازم است .

۱- شرائط درونی تندیدن . - این شرائط مربوط به خود دانه است که ازهرحیث باید صحیح وسالم باشد . دانه وقتی رسیده است که رشد ونموکامل خودرا نموده و آماده تندیدن باشد .

دربعضی گیاهان (درختان و بیشتر گیاهان تیره گل سرخ) با اینکه دانه‌رشدکامل خود را نموده است اگردرخاك نهند ماهها وگاهی سالها لازم است که دانه تندیده‌شود (البته باید شرایط دیگرنیز مساعد باشد) بعلاوه قدرت رویشی(۱) دانه گیاهان دراثر مدت ازبین میرود .

دانه‌های آلاله چندهفته پس‌از رسیدن قدرت رویشی خود را ازدست میدهند. دانه‌گندم و لوبیا بعکس تا چندین سال این قدرت را داراست . بطورکلی دانه های نشاسته‌دار را خیلی بیش از دانه روغن‌دارمیتوان نگاه داشت دلیل آن واضح‌است که چربی درمجاورت هوا بزودی‌اکسیده میشود . پس قدرت رویشی هردانه موقع‌معینی کسب و دوام آن نیز برحسب هر گیاه متغیر است . درمواد ذخیره داخل دانه بتدریج تغییراتی حاصل و برای تندیدن وضعیت مخصوصی را باید دارا باشند که همین‌که آن وضعیت گذشت سبزشدنی نیستند . ممکن است دانه گیاهی کاملا رسیده و ظاهر خوبی داشته باشد ولی درخاك‌فروبریم سبزنشود دراینصورت بی‌شك بافت‌های آن ازبین‌رفته و مرده است . دانه‌های چرب را درخلاء میتوان نگاهداشت . دربعضی گونه‌هاشناختن قدرت رویشی دانه‌کارمشکلی نیست یعنی‌کافی است آنها را درآب بیندازیم . دانه‌های خوب به ته رفته‌و آنهائی که تندیدنی‌نیست‌رومی‌ایستند . البته‌این آزمایش‌رابرای کلیه دانه‌ها نمیتوان‌کرد . چنانچه دانه‌های چرب(وزن مخصوص کم) مانند کرچك راهرقدر

---

۱ - Pouvoir germinatif

هم خوب باشد در آب بیندازیم روی می‌ایستد. دانه خرما هرقدر هم بد باشد به ته آب میرود.

آب، هوا (اکسیژن) و گرما بطور متوسط برای تندش لازم است.

۳ - شرایط خارجی تندش

۱ - **درجه گرما** - درجه گرمائی که زیر آن تندش صورت نمیگیرد حداقل (۱) گرما گویند. درجه گرمائی نیز که روی آن (یعنی بالای آن) تندش مقدور نیست حداکثر (۲) نامند. بهترین درجه گرما برای تندش دانه حدفاصل این دو یعنی درجه متوسط(۳) است. این مقدار گرما برحسب گیاهان مختلف متغیر است.

۲ - **آب** . - مانند بالا برای تندش گیاهان مقدار معینی لازم است که حدمتوسط گویند و بین دو مقدار نامبرده دربالا است.

۳ - **اکسیژن** . - این نیز مثل بالا شامل ۳ مقدار است که از همه بهتر همان حد وسط میباشد، اثر روشنائی نیز در گیاهان متغیر است.

چگونه آزمایش کنیم که دانه‌ها چه مقدار قدرت رویشی خود را دارا هستند (یا آزمایش‌های رویشی) - ده گرم دانه معینی مثلا دانه ینجه خالص را انتخاب و دانه‌ها و ذرات خارجی آنرا برمیداریم و مجدداً وزن میکنیم اگر ۹ گرم وزن داشت میگوئیم درجه خلوص دانه‌های ینجه ۹۰ درصد است.

اینکه گفتیم دانه خارجی بین آنها نباشد برای اینست که بعضی علفهای هرز ممکن است مزرعه بزرگی را پر نموده حاصل آنرا از بین ببرد. حال پس از دانستن درجه خلوص باید مطمئن بود سبز میشود یا خیر. برای این منظور مقدار کمی از دانه‌ها را برداشته چندساعت در آب می‌خیسانیم و سپس بین دو لایه کاغذ خشک کن مرطوب میگذاریم وهمه را داخل اتووی (۲۱ درجه گرما) مدت چندروز میگذاریم. پس از چند روز دیده میشود که بعضی از دانه‌ها تندیده شده و بعضی دیگر بهمان حالت اول باقی مانده‌اند. اگر از هر ۱۰۰ دانه ۹۰ تای آن تندیده شده میگوئیم وضعیت (٤) رویشی

---

۱ - Minima ۲ - Maxima ۳ - Optima

٤ - Faculté germinative

این دانه‌ها ۹۰درصد است و این موضوع البته به درجه خلوص دانه ووضعیت رویشی آن خیلی‌مربوط است .

ارزش(۱) کشت یك دانه عبارت ازیك‌صدم درجه خلوص دروضعیت رویشی آن مثلا اگردرجه خلوص گیاه ۸۰ درصد ووضعیت رویشی آن ۹۰درصد باشدارزش کشت آن عبارت خواهد بود از $\frac{۸۰\times۹۰}{۱۰۰}$ یعنی ۷۲درصد

فیزیولوژی دانه

دانه پس از رشد انتهائی آب خود را ازدست میدهد وبحالت زندگی آهسته (Vie ralentie) بسرمیبرد . در این موقع در داخل دانه‌دیاستازهائی یافت میشود که برای گوارش ذخایر آلبومن نافع است .

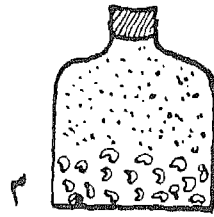
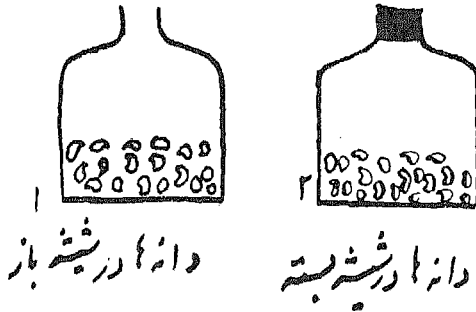
این نکته را باید دانست که درتمام دانه‌ها پیدایش دیاستازها دریك‌موقع‌صورت نمیگیرد مثلا درهسته هلو دیاستازها یك الی دوسال پس از رسیدن هسته پیدا میشود یعنی اگربلافاصله بعد از رسیدن میوه هلوهسته آنرا به‌نشانند سبز نمیشود بلکه یکی دوسال وقت فاصله لازم است .

منظور از زندگی آهسته‌که دربالا ذکرشد این است که فعالیت مبادلات گازی دانه‌ها پس از رسیدن باندازه معمول نیست ولی درهرصورت دانه حیات‌داردوتبادلات گازی را انجام میدهد واین موضوع را قدما نیز میدانستند چنانکه بنیه و وان‌تیگم (Bonnier و VanTieghem)سه‌ظرف‌حاوی‌مقداری‌دانه گرفته‌دهانه‌یکی (ظرف۱) را بازگذاشته ولی دهانه دوظرف ۲و۳ را بسته ولی ظرف ۳ را پراز CO_2 کرده بعد از دوسال دیده‌اند که دانه ظرف ۱ سالم و ۹۵ درصد برای سبز شدن آماده است ولی دانه‌های ظرف۲ چهل وپنج‌درصد برای‌سبزشدن خوب است وبعلاوه مقدارCO_2ظرف ۲خیلی‌افزایش‌یافته‌پس‌دانه‌هاعمل‌دم‌زدن‌انجام‌داده‌است. دانه ظرف۳ بکلی‌مرده(ش۴۵۹)

پل‌بکرل (Paul Becquerel) فرانسوی سه ظرف شیشه‌ای گرفته ودریکی از آنها دانه‌های کرچك با پوست‌نهاده‌ودرظرف دومی دانه‌های کرچك‌بی‌پوست گذاشته و درظرف سومی فقط پوست کرچك (پوست دانه)گذاشته وپس ازتجزیه هوای داخل

۱- Valeur culturale

شیشه دیده شده است که در درجه اول هوای ظرف سوم (فقط پوست کرچك) مبادلات گاز به نحواتم واکمل‌انجام‌شده و دردرجه دوم‌هوای ظرف‌اولی‌یعنی‌ظرفی که دانه‌های

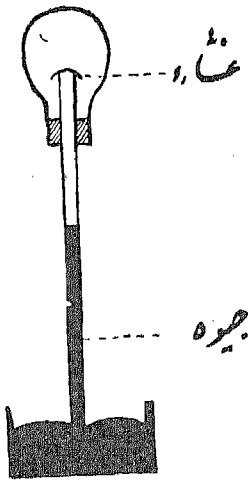
شکل ٤٥٩

بـاپوست داشته و بمقدارخیلی کم درظرف ۲ یعنی در ظرفی که قبلا پوست دانه‌ها را کنده‌اند چون پوست دانه بافتی است مرده پس میتوان چنین تصور کرد که بجای عمل دم زدن فقط یك‌نوع اکسیداسیونی انجام میگیرد .

بکرل بوسیله سود محرق بکلی آب دانه‌ها راگرفته (زیرا در تجربه فوق‌دانه‌ها ۱۰ الی۱۵ درصد آب دارند) و دیده است که این دانه‌ها بهیچوجه اعمال‌حیاتی‌راانجام نمیدهند ولی معذالك اگر آنها را بنشانند سبز میشود .

قدرت مقاومت دانه‌های فاقد آب درمقابل گرما وسرما زیاد است مثلا در مدت سه روزمیتوانند درهوای خشك درمقابل گرمای ۱۰۰ درجه مقاومت کنند . ولی در هوای مرطوب ٥٠ درجه حرارت درظرف سه روز آنهاراازبین میبرد . دانه‌ها تا۱۸۳-

یا ۱۹۲ـدرجه ایستادگی میکنند .

دانه‌ها درمقابل سموهات ومایعات بی‌حس کننده نیزمقاومت میکنند . پل‌بکرل یك بارومتر درست کرده و دربالای آن که با پوست دانه‌ای بسته شده شیشه‌ای پراز هوا قرارداده و دیده است که سطح جیوه (بعلت غیرقابل نفوذ بودن پوست دانه) هیچ تغییری نمیکند . (ش ۴۶۰)

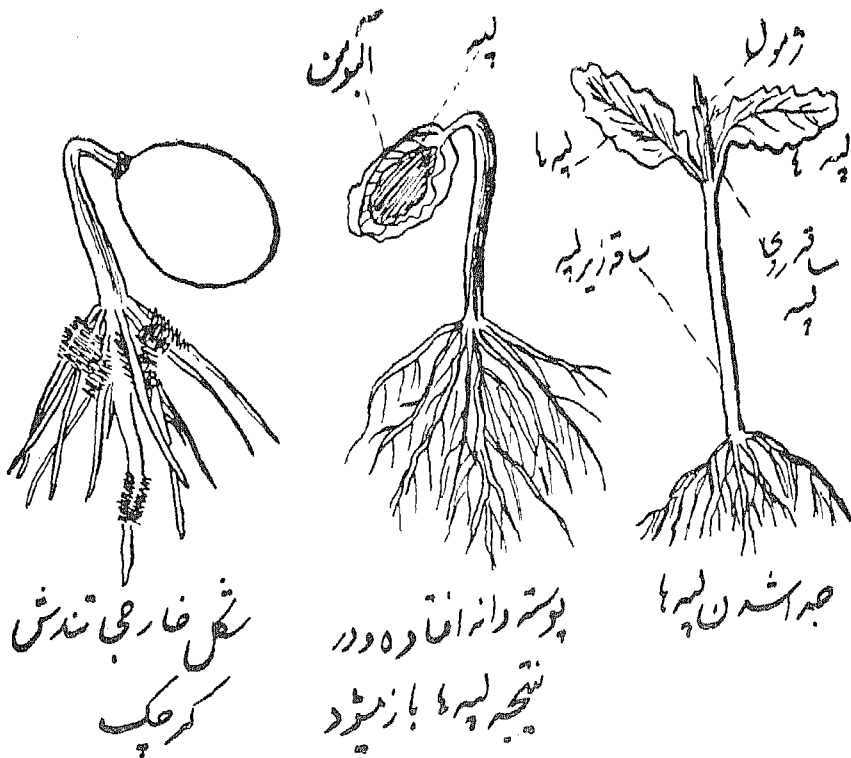
پل‌بکرل تجربه زیررانیز نموده: ۴ بسته‌دانه گرفته‌ودانه‌های‌بسته‌۱راکه‌همه‌خشك بوده‌دومدت‌۸روزدرالکل گذاشته.دانه‌های‌بسته‌۲ راکه‌مرطوب‌بوده‌انددرمدت‌۸روزدرالکل گذاشته دانه‌های بسته‌۳ راکه همه خشك‌بوده‌وسوراخهائی نیز در پوست داشته ۸ روز در الکل گـذاشته ، دانه‌های بسته ۴ بحال عادی بوده وبرای‌مقایسهٔ با سه بسته دیگر بکارمیرفته . دانه‌های هر۴ بسته را جداگانه در خاك نشانده و دیده است کـه فقط دانه‌های بسته ۴و۱ سبزشده . اگرکلرفرم‌یا اتربجای الکل بکاربرند نتیجه مانندفوق‌خواهد بود . رویان بعکس‌پوست دانه قابل نفوذ است.

شکل ۴۶۰

دانه‌ها مدت مدیدی میتواند بحال‌زندگی آهسته بسربرند ولی باید دانست که این هم حدی دارد ولی اینکه میگویند دانه های اهرام مصر(۴۰۰۰سال قبل) سبزشده است قصه‌ای بیش‌نیست . پل‌بکرل با نشاندن دانه های موزه تاریخ طبیعی پاریس دیده است که دانه‌ها بیش‌از ۸۰ سال نمیتوانندزندگی‌آهسته را ادامه دهند .

چگونه دانه گیاه میدهد ؟

دراینجا باید دانه‌های‌آلبومن‌دار و دانه‌های بی‌آلبومن‌راجداگانه بررسی کنیم:

۱ ـ **دانه های آلبومن‌دار** . ـ مثال دانه کرچك که اگر آنرا درخاك فروبرند وکلیه شرایط تندیدن مساعد باشد جذب آب نموده متورم میگردد . سپس‌پوشش‌دانه

ترکیده ریشه جوانی (نمو رادیکول) ازآن خارج میشود کـه بطرف پائین سرازیر میگردد پس‌ازآن ساقك نیز درجهت عکس آن بالارفته آسه زیرلپه‌ای را میدهدکه منتهی به ژمول میشود . دراین هنگام لپه‌ها که در آلبومن محتوی میباشد با آلبومن متورم شده پوشش‌ها میفتند . روی ریشه اصلی ریشك (رادیسل) های زیاد و در پایه ساقك (تیژل) نیز ریشه‌های نابجائی دیده میشود . لپه‌ها بتدریج ازآلبومن تغذیه‌نموده دانه‌های سبزینه نیز در آنها هویدا میشود . بین لپه‌ها (ژمول) مشاهده میگردد. قسمتی از آلبومن که جذب لپه نشده بنوبه خود میافتد ، لپه‌ها که سبز و شباهت برگ پیدا کرده‌اند از یکدیگر جدا و جوانه در وسط آنها بخوبی نمایان است . جوانه به رشد

شکل ۴۶۱

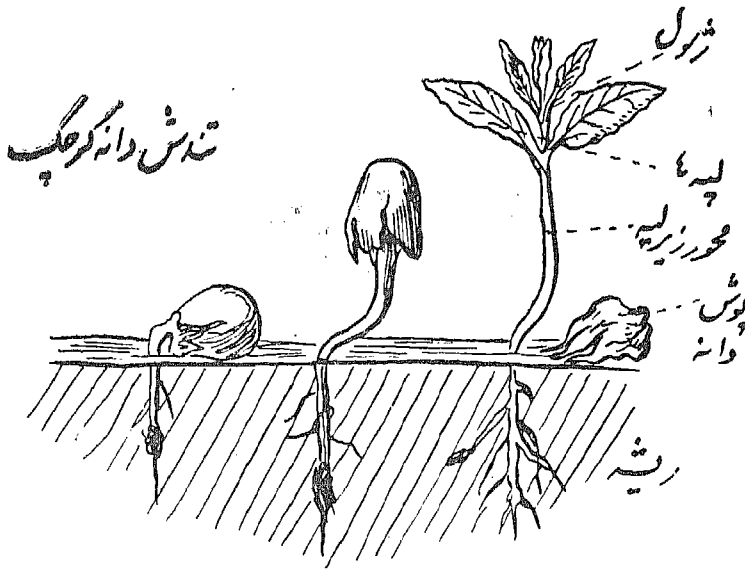
خود ادامه داده ساقه برگ‌دار و گل را تولید میکنند . بعدها لپه‌ها پژمرده شده ، جدا ومیافتند . کلیه قسمتهای گیاه بالای خاك باستثنای آسه زیر لپه (زیرخاك) از نمو جوانه

وسط حاصل میشود بطور خلاصه میتوان گفت که هنگام تندیدن یک دانه کرچک قسمتهای مختلف گیاه به ترتیب زیر نمو میکنند :

۱ — ریشک ممتد شده نخستین ریشه گیاه را میدهد

۲ — ساقك (تیژل) پس از آن رشد و آسهٔ زیر لپه را تشکیل میدهد که زیر لپه‌ها قرار گرفته .

۳ — لپه‌ها پهن شده آلبومن را جذب و دو برگ اولیهٔ گیاه را تشکیل میدهند.

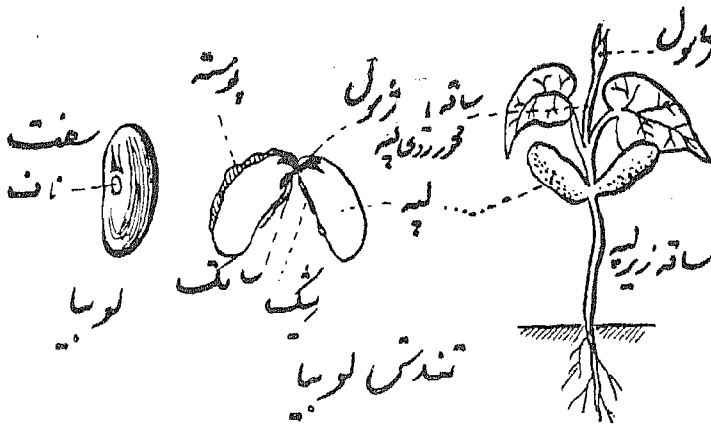
شکل ٤٦٢

این دو برگ طولی نمیکشد که میافتند .

در آخرین مرحله جوانه وسط (ژمول) نمو نموده و کلیه قسمتهای گیاه را که بالای لپه‌ها است میدهد . (ش ۲ـ ٤٦١)

۲ ــ **دانه های بی آلبومن** ــ مثال(۱) لوبیا که اگر دانه آنرا (با درنظر گرفتن شرائط کاشت که باید از هر حیث مساعد باشد) درخاك فرو بریم بطریق زیر تندیده میشود: ریشك پوشش دانه را پاره و بطرف پائین سرازیر میشود . پس از آن ساقك (تیژل) بطرف

Phaseolus vulgaris — ۱

بالا دراز ولپه‌ها را از یکدیگر باز میکند . پوشش‌ها دراین هنگام بزمین میافتند . در مرحلهٔ آخر ژمول نمو کرده و بالای لپه‌هاساقه برگ‌دار را تولید میکند .هنگام‌رویش مواد ذخیرهٔ غذائی محتوی لپه‌ها بتدریج گوارش شده صرف تغذیه قسمتهای جوان گیاه که درحال رشد هستند میشود . لپه‌هاکه ابتدا متورم بودند خالی شده بتدریج پس از چین‌خوردگی بزمین‌میافتند(ش٤٦٣).پس تفاوت کرچك‌ولوبیادراینجااست که‌در کرچك برای تغذیه گیاهچه، لپه‌ها(که همیشه نازکند) مواد غذائی که از گوارش آلبومن حاصل شده بکارمیبرند درصورتی که در لوبیا مواد غذائی در خود لپه‌ها محتوی بوده و صرف تغذیه قسمتهای مختلف گیاهچه میشود .

شکل ٤٦٣

حالات فرعی . ـ بین دانه‌های مختلف آلبومن‌دار بعضی دیده میشود که‌در آنها آسهٔ زیرلپه‌ای(١) ممتد شده و لپه‌ها (یا فقط یك لپه) از زمین‌بیرون آمده و پس ازدارا شدن سبزینه همان عمل برگ قبل ازسقوط را انجام میدهند (کرچك) بعکس‌در بعضی دیگر آسه زیر لپه‌ای‌هنگام تندش(٢) خیلی کوتاه مانده و لپه‌ها (یا فقط یك‌لپه)درداخل پوشش دانه باقی می‌ماند لپه دراینها (ذرت) فاقد سبزینه است و بعلاوه‌شکل‌برگ‌بخود نمی‌گیرد و پس‌ازجذب موادمحتوی درآلبومن پژمرده نمیشود .گوارش ذخایر بوسیله دیاستازهائی انجام میگیرد که در لپه‌ها یافت میشود . هنگام تندش خارج قسمت $\frac{CO_2}{O_2}$

١- Cotyledons épigés   ٢- C.hypogés

خیلی کوچك میشود .

شکل ٤٦٤ برش دانه باالبومن چرب

۱ـ دیدن کرمزمها ، مطالعه هیبریداسیون

۲ـ جمع آوری وخشك کردن گیاهان

۳ـ خلاصه مشخصات ونمونه تیره های مهم گیاهان

٤ـ طرق تکثیر گیاهان

۱ـ دیدن وشماره کرمزمها

برای دیدن وشماره کرمزمهادردانه گرده جوان (n کرمزم)(۱) بایدبه طریق زیر عمل نمود :

دانه‌های گرده رابرداشته بین تیغه وتیغك نهاده بطریق ذیل بوسیله کارمن استیك رنگ میکنند : ٤ گرم کارمن را در ٤٥ سانتیمترمکعب اسید استیك باضافه ٥٥ سانتی متر مکعب آب مقطرحل نموده پس ازآن گرم (تاذوب شود) وصاف میکنند .در این مواد رنگین یك میخ آهنی یا اثری از پرکلروردوفر یا سولفات فرو اضافه مینمایند . برای اینکه مواد گرده خیلی خوب رنگ شود کافی است چند سانتیمتر مکعب از رنگ نامبرده را درلوله امتحانی نهاده پرچمهای جوان در آن بنهند و گرم کنند بساکها را ازمایع خارج و روی تیغه شیشه‌ای می‌نهند (بوسیله انبرکی چوبی یا نیکلی) و بوسیله

۱ـ درانتهای ریشه نیز (۲n کرمزم) مانند فوق عمل میشود

الکل بی‌رنگ میکنند بعد باگلیسرین یا بم دوکانادا روی تیغه سوار میکنند . بوسیله ریزبینی هزارمرتبه بزرگ کرده کرمزمها راکه درهسته رنگ قشنگی بخود گرفته‌اند میشود شمرد (بخصوص درصفحه استوائی) ، این بررسی راجع به هیبرید گل سرخ(۱) در ۱۹۲۲ شده است . همین کار دردو سال‌بعد بوسیله هاریسن(۲) انجام شده .

ازکارهائی که شده چنین مفهوم میشود که در گل سرخ موتاسین کرمزمیك (۳) زیادی نشان داده(که از هیبر یداسین نتیجه میشود) . باید دانست که هیبرید همیشه پایدار بوده و زیرجنس‌هائی میدهد . درجسم گیاه مثلاریشه شماره کرمزمها کم‌نشده(٤) ۲n کرمزم (۱٤،۲۱،۲۸ ، ۳۵ ، ٤۲ ، ٥٦) این شماره ها ضرائب ۲n هستند زیرا n مساویست با ۷ (درهسته‌های سکسوه که ردوکسیون انجام شده ۷×۳n، ۷×٤n ، ۷×٥n، ۷×٦n، ۷×۸n).درگونه‌های دیپلوئید(٥)میشود ۱٤ = ۲n گونه‌های امریکائی بیشتر دیپلوئیدمیباشند(رزانی تی داوستی ژراوغیره) در گونه‌های تتراپلوئید۲۸ = ۷×٤n (مانند رزاپم‌پی نلوئیدس(٦)، لوسیدا . تراتنکولا(۷) وغیره) . موتاسین از دولاشدن کرمزمها حاصل‌میشود (یادر نتیجه‌هیبرید ویا ردوکسین کرماتیك‌در گرده).ضرایب‌بردو قسم است فرد و جفت . مثلاگل سرخهائی یافت میشود که ۳n کرمزم دارند (۲۱)که موسومندبه‌ترپلوئید(که‌از آمیزش‌رزاآناموءثا(۱٤ = n)ورزاپاندولینا (n=۷)حاصل شده) دراین‌باب کتاب زیر(۱)باید خوانده شود .

۱- Tackholm 1922. cytologische studieren uber der gattung Rosa Acta Horti Bergiani VIII p·57 - 381 ou genus Rosa Swens k Botan.Tiaskr XIV 1920

۲- Harrison ۳- Mutation chromosomique

٤- Non réduites ٥- Diploïde ٦- Rosa pimpinelloïdes

۷- Tratincola

۲ ـ مختصری از طرز گیاه گیری خشک کردن

I ـ چیدن نباتات

۱ ـ نباتات بوسیله چاقوی بزرگ یا بیلچه از خاك در آورده شوند (مقصود نیست که با دست نه‌چینند).

۲ ـ ازهرجنس نباتی دو نمونه کنده شود که از هرحیث کاملا شبیه بهم باشند درصورتی که نباتی منحصر بفرد باشد نفرستادن آن بهتراست.

۳ ـ نباتاتی که ازخاك بیرون آورده میشوند حتی‌المقدور دارای ریشه ـ ساقه برگ ـ گل ومیوه باشند (غیراز نباتی که عاری ازبعضی ازقسمتهای مزبور میباشد) بعضی ازنباتات دارای پیازهستند باید آنقدرحفرشود تا بیرون بیاید.

II ـ خشك کردن

پس از آنکه نباتات‌را بطرز فوق ازخاك در آوردند باید به‌ترتیب به‌خشك کردن آنها مبادرت نمود:

۱ ـ نباتات را بین کاغذهای بزرگ روزنامه قرار دهند (البته باید دراین عمل دقت کامل شود بطوریکه برگها یا گلها روی هم نیفتند و تمام قسمتها واضح پهن شده و خوب دیده شوند) میتوان دریك کاغذ روزنامه دونبات قرارداد باین ترتیب دو ریشه یکی پهلوی گل و میوه و برگ دیگری باشد. بین هردو ورقی که محتوی نبات است چندین ورق خشك روزنامه که حاوی نباتی نباشد باید قرار داد. پیازها را باید طولا بدوقسمت نمود نباتاتی که دارای برگ پرآبی هستند خوب است ریشه آنها رادرآب جوش فروبرده و روی قسمتهای دیگر آن پارچه نازکی پهن و خیلی ملایم اتوکنند. درصورت فقدان وسائل کافیست قسمتها را چند دقیقه در آب جوش فروبرده بعدمبادرت به خشك کردن آنها نمود.

۲ ـ بعدازآنکه نباتات‌را دراوراق روزنامه قراردادند همه راروی‌هم‌میگذارند (البته چنانچه اشاره شد هیچوقت دونبات را نباید رویهم گذاشت و باید درفواصل آنها اوراق خالی گذاشت) یك تخته چوبی روی همه نهاده روی تخته چوبی یکک وزنه گذارند.

۳ ـ یک روز بعد وزنه مزبور را برداشته نباتات رادوساعتی به زمین پهن نمایند درصورت امکان آنها را در کاغذهای خشك دیگری گذارند . بعد مجدداً نباتات را مانند فوق روی هم گذاشته روی همه‌وزنه را قراردهند . تاچندروزاین عمل را تکرار نمایند تا نباتات خشك شود .

٤ ـ پس از آنکه نباتات خشك شدند آنها را از کاغذهای فوق درآورده هریك را دربین ورق بزرگ ضخیمی (مانند کاغذهای بزرگ نقاشی) قرار میدهند کـه بطول ٤٥ سانتیمتر و بعرض ۳۰ سانتیمتر باشد . البته لازمست ازهر نباتی دو نمونه و یك جنس باشد والا زحمات خشك کردن آنهابیهوده‌است‌ممکن‌است‌هردو نمونه شبیه را دریک ورق قرارداد .

III ـ طبقه بندی نباتات قبل از ارسال

۱ ـ نباتات هرمحل را طبقه‌بندی نموده درصورت امکان مجموع هردسته نباتی را دریك کاغذ ضخیمی‌قراردهند. بعدیکی از۳ وسائل‌دیگر برای تعیین مشخصات‌نباتات انتخاب شود ،

الف ـ اتیکت‌های کوچکی باین شکل 16 و اندازه ۲×۳ سانتیمتر با مقوای نازك انتخاب‌نموده ازسوراخی که در فوق آن‌قراردارد نخی‌خارج و به‌نبات وصل نمایند روی‌اتیکت‌های‌مزبور نمره گذاری‌به‌ارقام خارجی‌نمایند (البته هردو نبات‌هم‌جنس‌دارای یك‌نمره خواهندبود) بعد درکاغذ علیحده شرح‌ذیل نوشته شود :

ازنمره ۱ تانمره .... نباتات شهر ...،

ارتفاع محل .... جنس اراضی (مقصود اینست که باطلاقی یا خشك وجنس زمین اگر معلوم است آهکی رسی ماسه‌ای ...)

تاریخ چیدن نباتات ...

ب ـ درصورت عدم اتیکت‌های مزبورممکن است برروی کاغذهای ورق بزرگ حاوی هرنباتی با مداد کمرنگ نمره گذاری نمود . بقیه مطابق فوق درکاغذ جداگانه شرح داده شود .

ج ـ درهرورق حاوی نبات یك اتیکت بزرگ بطول یك‌دسیمتر و بعرض ٤ الی ٥ سانتیمتر گذارده (البته لازم به چسبانیدن اتیکت نیست) در آن شرح‌ذیل‌نوشته‌شود

№ ....

Nom :...

Origine

Altitude

Nature :

Date de la récolte

IV ـ ارسال نباتات

پس‌ازختم عملیات مجموعه نباتات را در کارتن یا بین‌دومقواقرارداده‌درصندوق چوبی‌گذاشته‌کاغذ بی‌مصرف یا پوچال اره محکم به‌بندد و به آزمایشگاه گیاه شناسی دانشکده علوم برای نام‌گذاری و یا برای مبادله بموزه علوم طبیعی ارسال دارند .

طریقه‌خشك کردن و نگاهداری و فرستادن‌انواع گلسنگها وخزه‌ها و قارچها از محلی به محل دیگر

I ـ برای گلسنك‌ها وخزه‌ها کافی‌است که قوطی کبریت معمولی بکار برده شود باین‌طریق که‌مثلامقداری خزه‌ازیك‌جنس درداخل قوطی‌میگذارند وبآن کاغذ کوچکی حاوی نام محل و تاریخ جمع آوری ضمیمه مینمایند . البته‌کمی ازسنگ یاخاك موضع نیز لازم است .

II ـ قارچها که بردو نوعند :

۱ ـ قارچهای میکروسکوپی ـ این نوع قارچها راکافی است بوسیله پرس معمولی خشك نموده و یادداشت کاملی حاوی اطلاعات درباره میزبان ویا موضع بآنها ضمیمه مینمایند .

۲ ـ قارچهای گوشت‌دار . ـ چون شکل و رنگ این قبیل قارچها بسرعت درنتیجه خشك شدن ازبین میرود لازم است همیشه شکل رنگی ودقیق آنها با یادداشت لازم همراه نمونه باشد . دراین تصاویرباید اندازه طبیعی و رنگ واقعی‌قارچ

رعایت شده باشد و بعلاوه دراین تصاویر باید نوع **اتصال تیغك**(Lamelle) به پایه (Stem) در(Agaries) بخوبی نمایان باشد مثلا دربعضی ازقارچها بین پایك وصفحه تیغك فاصله کمی موجود است (آزاد) و دربعضی دیگرسطح اتصال کم (Adnexed) و دربرخی زیادتر (Adnate) است . تیغك بعضی‌ها شکل سینوسی(Sinuate) دارد ودرعده‌ای نیز تیغك بوسیله دندانی به پایك متصل میشود (Decurrent by a tooth) در شماره‌ای از این قارچها تیغك در محل اتصال با پایك فضای زیادیرا اشغال نموده (Decurrent) (ش۶ـ ٤٦٥)

تمیزحالات فوق درتعریف نوع قارچ دخالت زیادی دارد . پس ازعمل فوق باید اثر یك **هاگ** را نیز بطریق زیرحفظ نمود یك صفحه کاغذ سفید گرفته و روی آن یکی ازتیغك‌های قارچ را واژگون قرارمیدهند .

برحسب رنگ هاگ میتوان فهمید که قارچ متعلق به کدام دسته زیراست :

١ ـ Leucosporae ـ اثر هاك‌ها سفید ، کرم ، لیلاس یا سبز رنگ است .

٢ ـ Rhodosporae ـ اثرهاگ قرمز است .

٣ ـ Ochrosporae ـ اثرهاك‌ها قهوه‌ایست .

٤ ـ Melanosporae ـ ارغوانی یا سیاه است بهتراست که توده‌ها گهادرهمان کاغذ سفید همراه نمونه خشك باشد ولی باید وضع اولیه آنها را در داخل تیغك (Lamellae) حفظ نمود .

بطریقی که ازطرزقرارگرفتن روی کاغذ بتوان بوضع تیغك‌ها پی‌برد یادداشتهای زیر باید موضع قارچها را روشن سازد که مثلا روی کدامیك ازنقاط زیر پیدا شده

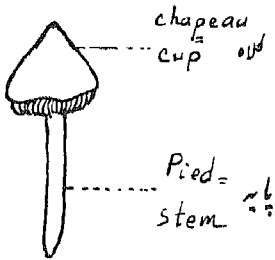
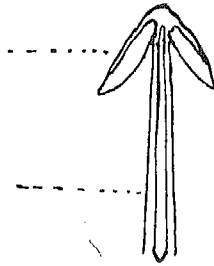
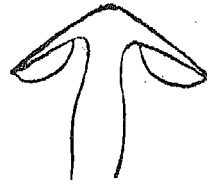
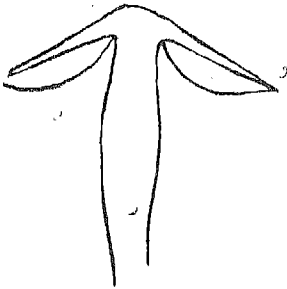
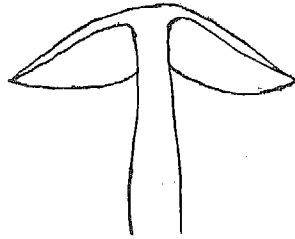
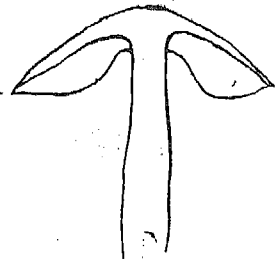
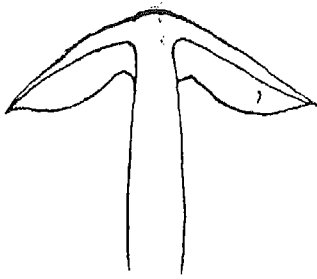
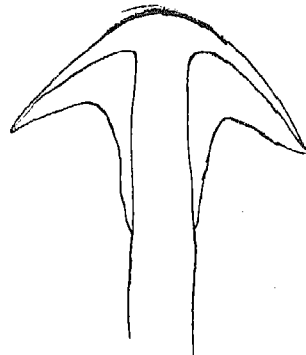
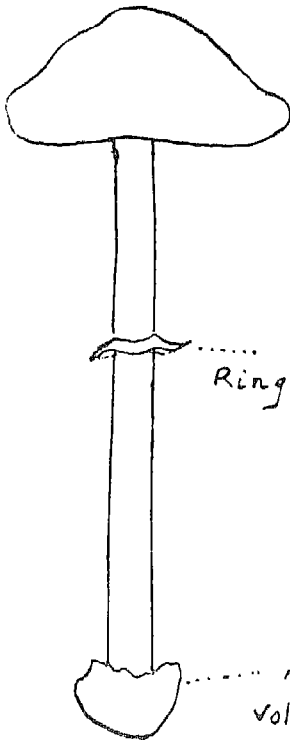
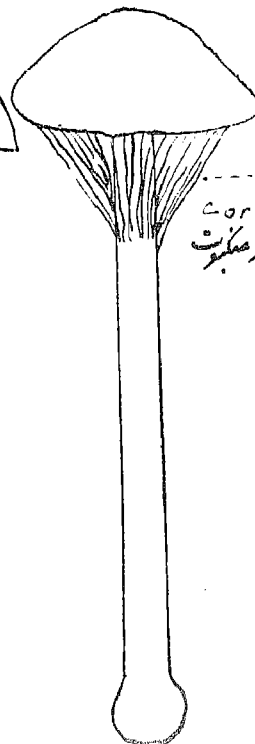
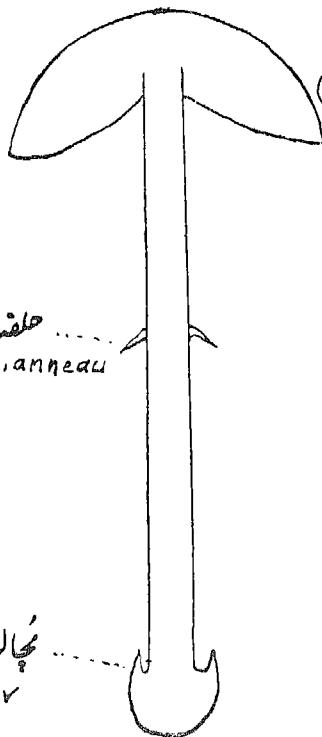
١ ـ در وسط گرامینه‌ها

٢ ـ دروسط ماسه‌ها

٣ ـ بین برگهائی که از درختان مجاورافتاده

٤ ـ روی شاخه درخت (دراین دوحالت ذکرنام علمی درخت ضرورت‌دارد)

٥ ـ روی چوب فاسد وغیره

حالت سطح خارجی کلاه نیز باید معین باشد یعنی باید ذکر کرد که کلاه لزج یا

شکل ٤٦٥ — قارچها

حلقه
Ring, anneau
پرده
Cortina
شبیه تار عنکبوت
کچاله
Volv

شکل ٤٦٦ قارچها

چسبنده و یا خشك و یا پولکی و یاگرد مانند است .

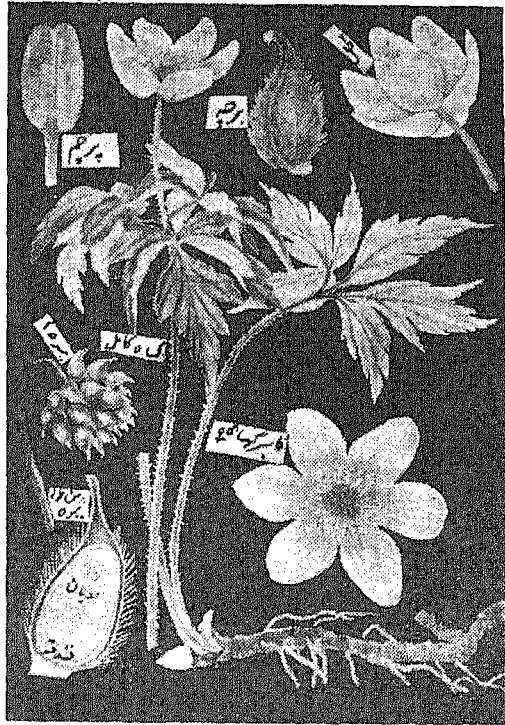
وجود یا فقدان حلقه (Ring) یا پردهٔ بالا (بفرانسه hymenium و بانگلیسی Cortina) روی پایه در جوانی قارچ .

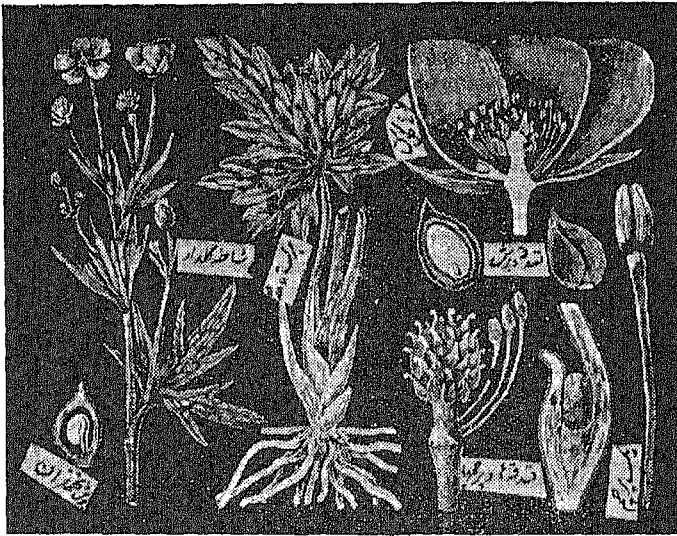
همچنین وجود یا فقدان ولو (Volva) یا زائده سوخ مانند در قاعده (ش ٤٦٦) . در درآوردن قارچ از موضع باید نهایت دقت بعمل آید که مبادا چیزی از قاعده پایه در داخل موضع باقی مانده باشد .

معمولا رنگ وجنس (Texture) قسمت بالا و پائین حلقه یا خط جای حلقه متفاوت است . رنگ وجنس گوشت نیز در بعضی از انواع مشخص و مهم است . مثلا در ژانر Hygrophorus و سکسیِن Téphrophanae متعلق به Collybia رنگ گوشت در رطوبت وخشکی کاملا تغییر مینماید یعنی درهوای مرطوب رنگ آن تیره و درهوای خشك روشن است . گوشت کلاه (cap) بعضی ازقارچها (ژانر Lastonus) حاوی مایع یا شیره‌ای است که اگر بشکنند خارج میشود و بالوان سفید، زرد، خاکستری پنیر کی یا قرمز مشاهده شود باید حتماً درنتیجه شکستن تیغك رنگ شیره رایادداشت نمود . دانستن مزه قارچهای فوق و Russulaها نیز لازم است (یعنی ترش، تند وغیر آن) هر نوع بوی قابل ملاحظه قارچ نیز باید نوشته شود . درعده‌ای ازقارچها هنگامی که تازه است تیغکها دارای لکه‌های خاکستری مخلوط با سیاه است . البته این حالت نیز باید یادداشت شود .

گاهی رنگ گوشت بسرعت تغییر مینماید (مانند خیلی از گونه‌های Boletus که ابتدا زرد کم رنگ بوده و به آبی سیر مبدل میشود ولی مجدداً برنگ زرد برمیگردد . هردو نوع رنگ باید درتصویر و برش آن قید شود . در Discomycetes (قارچهای کلاه‌دار) نیز تصویر رنگی و یادداشت مطالب فوق ضرورت دارد پس ازتهیه یادداشتها وتصاویر مربوط قارچها را باید در معرض نور خورشید نهاد ویا بهر وسیله‌ای که در سریع ترین مدت باعث خشك شدن آنها بشود آنها را خشك نمود که حشرات آسیبی بآنها نرسانند .

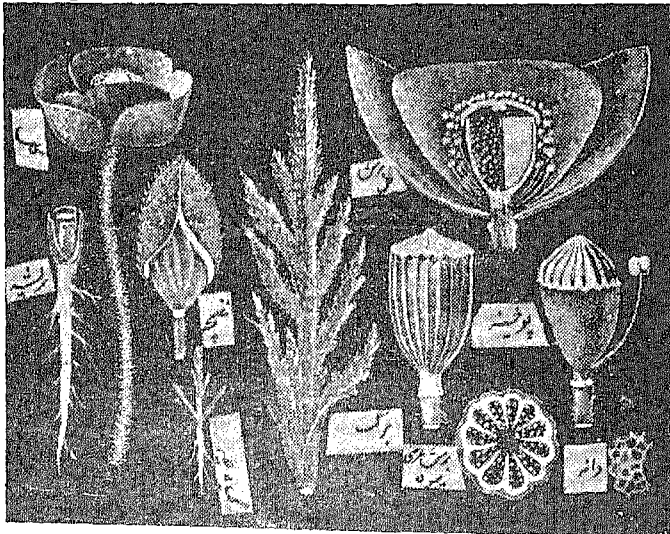
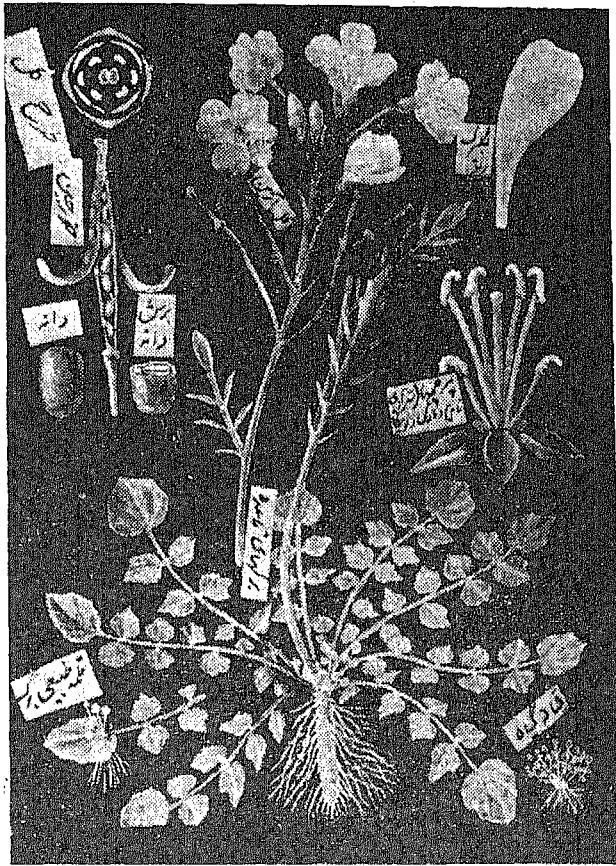
۳- نمونه تیره‌های مهم گیاهان

I - دو لپه جدا گلبرگ

Anemone nemorosa L. یکی از گیاهان تیره آلاله

شکل ٤٦٧

Ranunculus acris L. آلالہ = زردرنگ

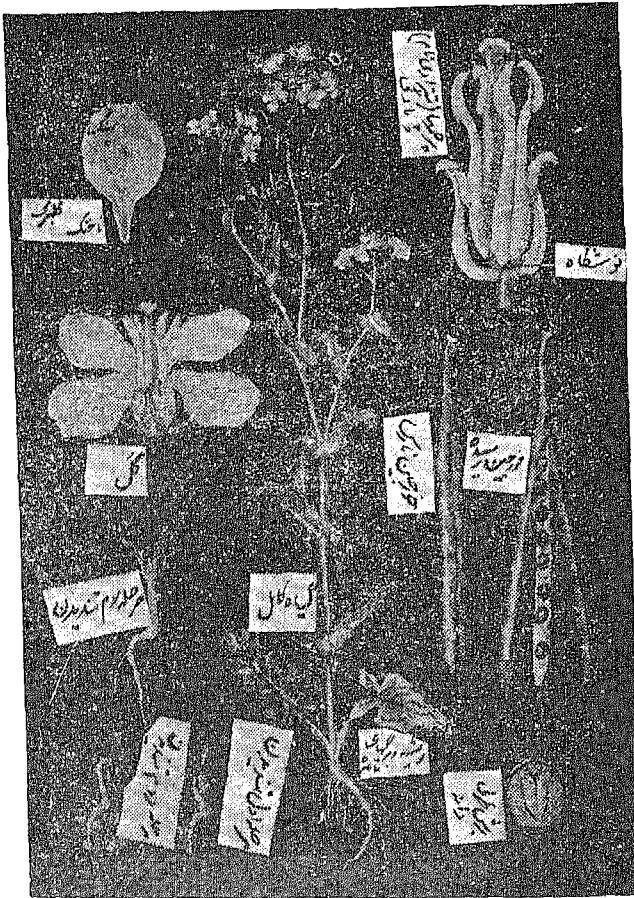
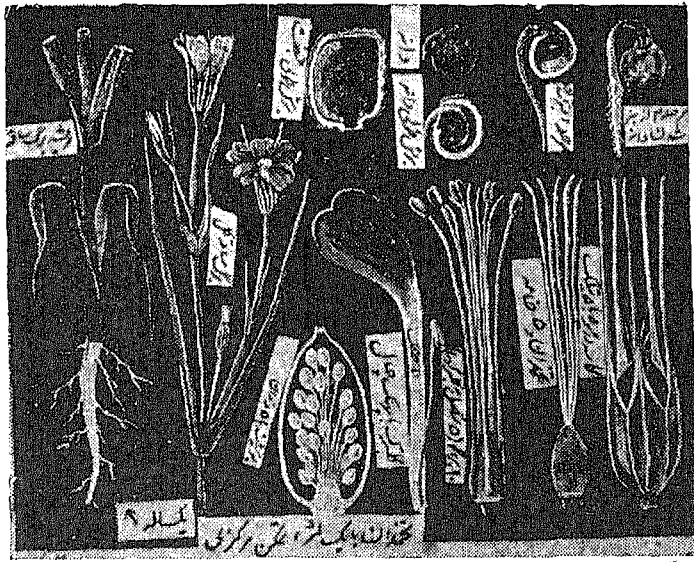
شکل ٤٦٨

Papaver rhoeas L. شقایق

شکل ٤٦٩

Cardamine pratensis L. یکی از گیاهان تیره شب بو

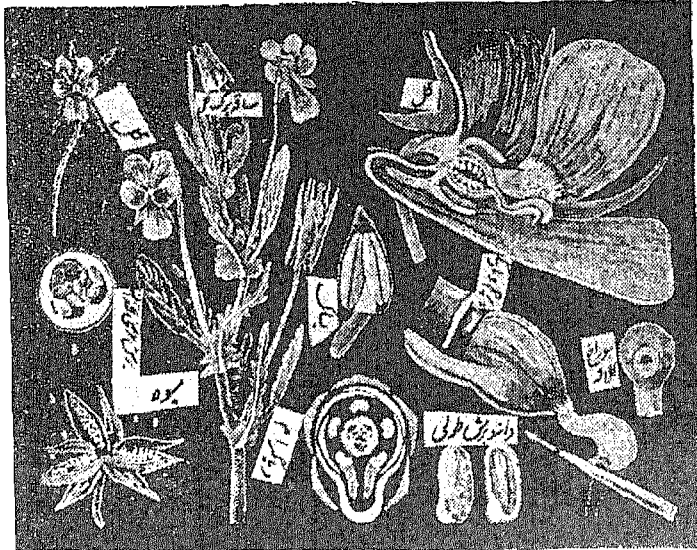
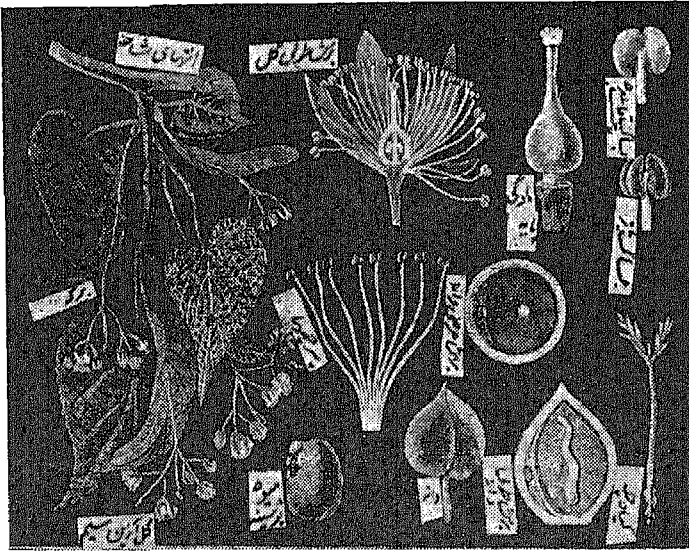
شکل ٤٧٠

یکی ازگیاهان تیره خاکشیر Brassica campestris L.

شکل ٤٧١

Agrostemma githago L. بگی ازلیان نیزہ یحک

شکل ٤٧٢

Viola fricolor L. گل بنفشہ

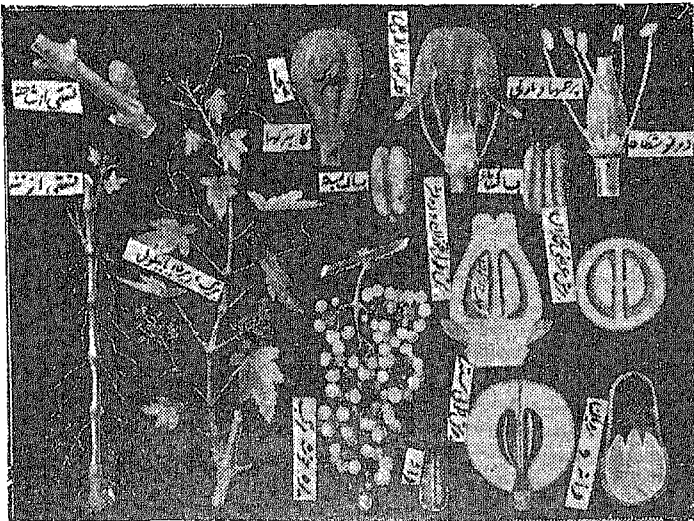
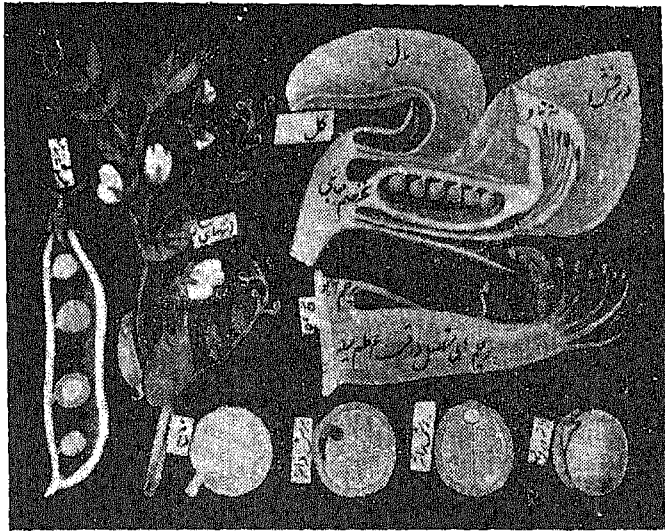
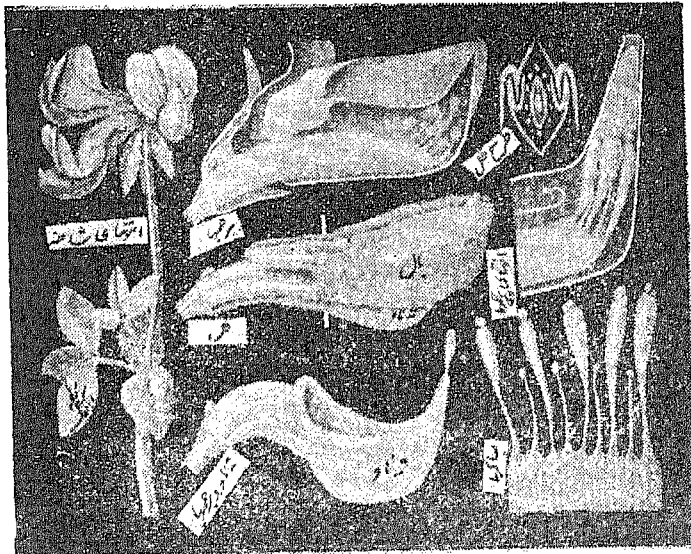
شکل ٤٧٣

Tilia parvifolia L. زیرفون

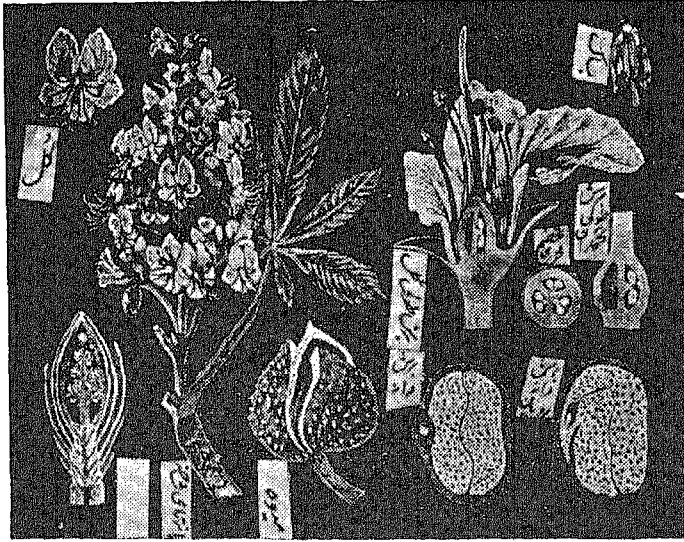
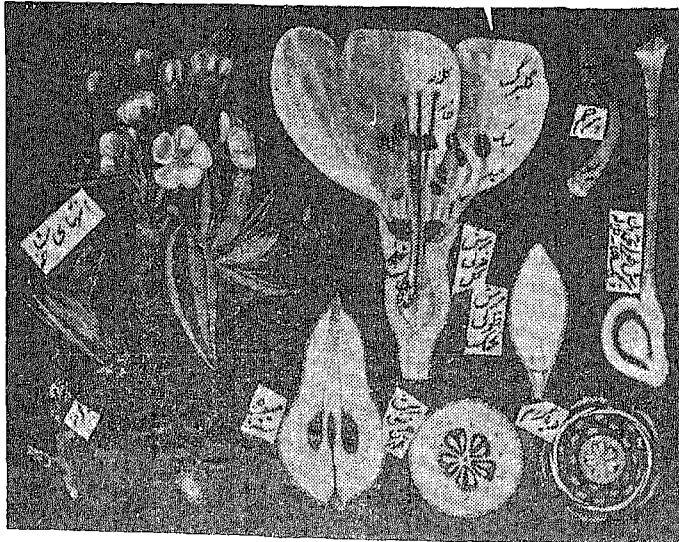
شکل ٤٧٤

Vitis vinivera L. درخت مو

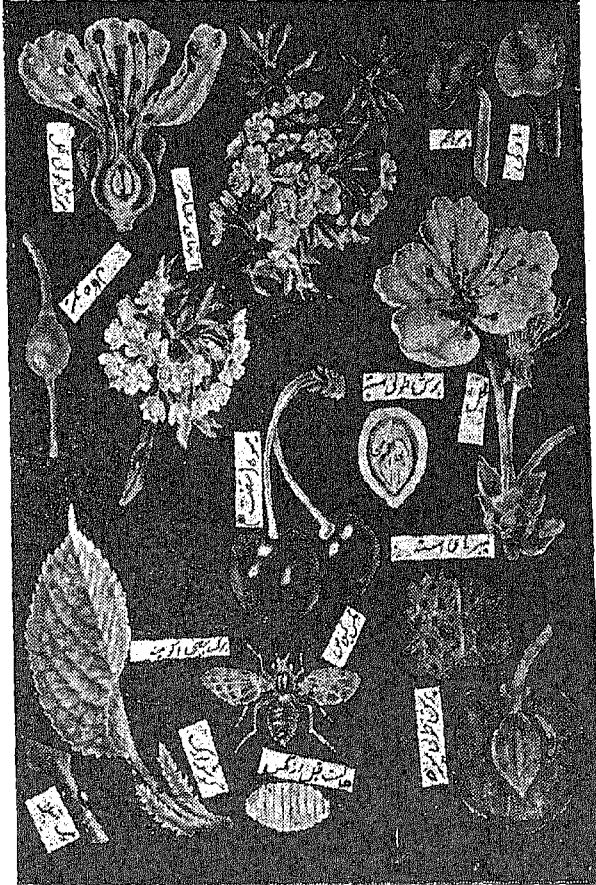
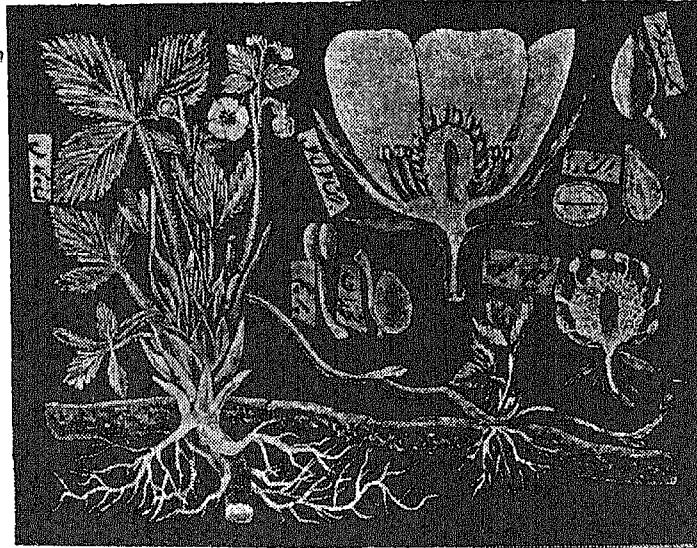
شکل ٤٧٥

Pisum sativum L. مٹر

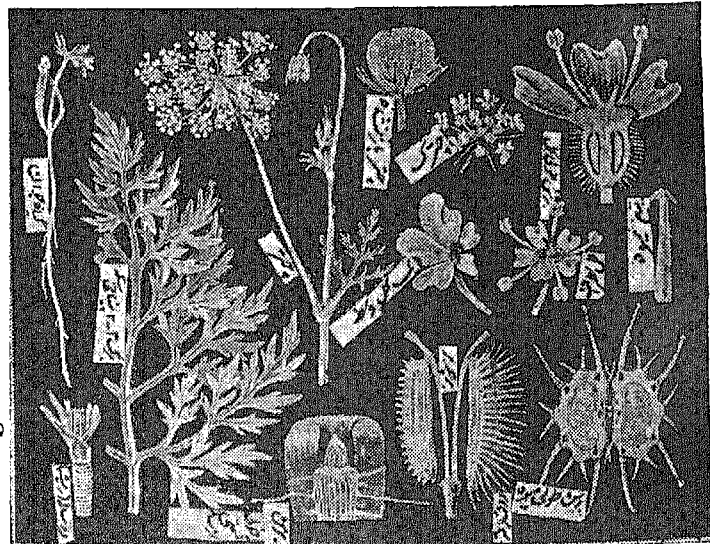
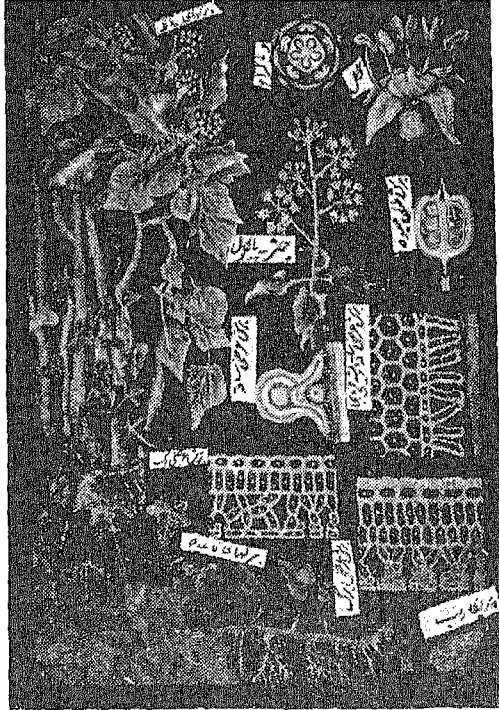
شکل ٤٧٦

Lotus corniculatus L.

شکل ٤٧٧

Aesculus hippocastanum L. شاہ بلوط

شکل ٤٧٨

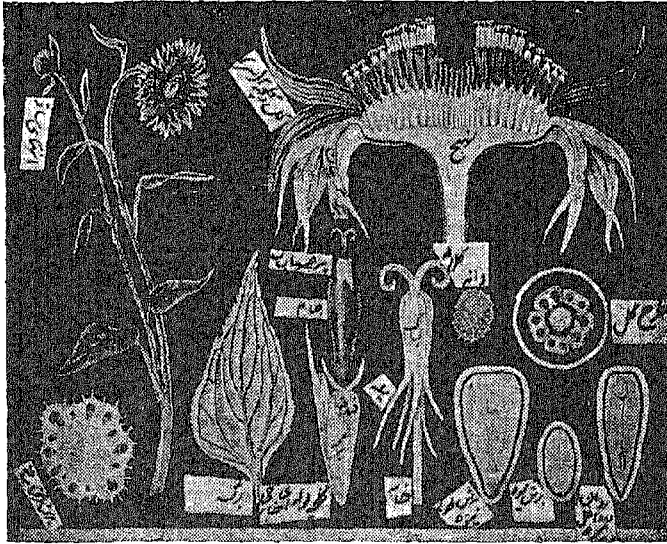
Pirus communis L. گرابی

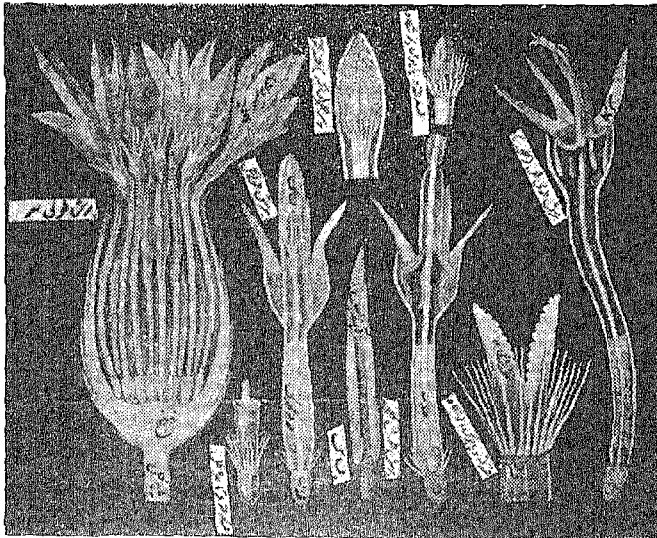
شکل ٤٧٩

Prunus avium L.

شکل ٤٨٠

چیاکک یا توت فرنگی Fragaria vesca L.

شکل ۴۸۱

Daucus carota L. ھوبج

شکل ۴۸۲

Hedera helix L. عشقة

شكل ٤٨٣

گل آفتاب گردان ۵ Helianthus annuus

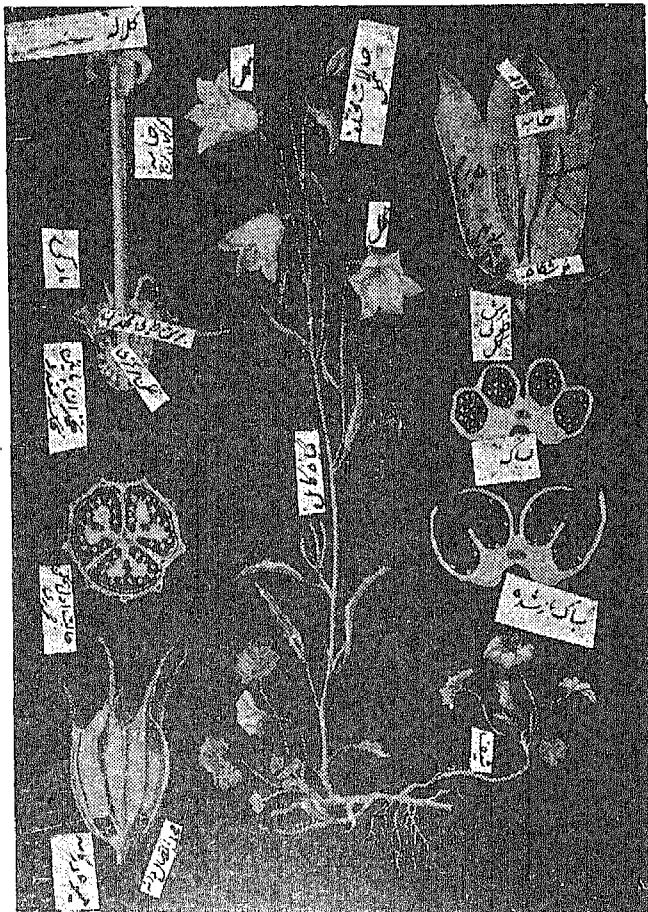
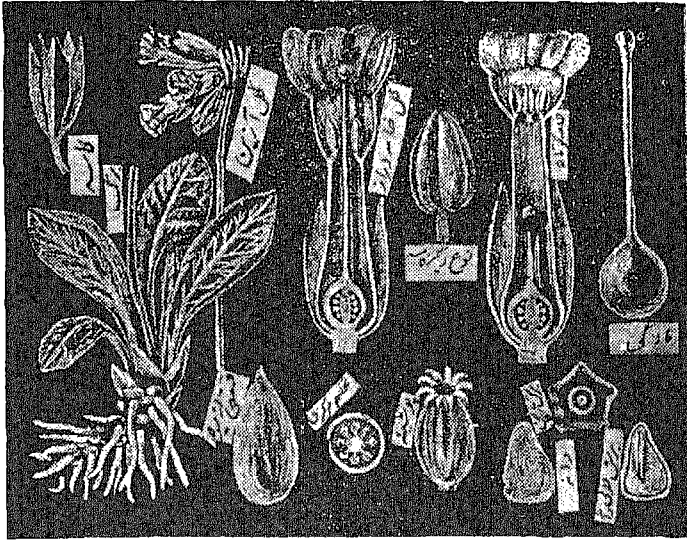
شکل ۴۸۴

گل فیروزہ = گل گندم Centaurea cyanus L.

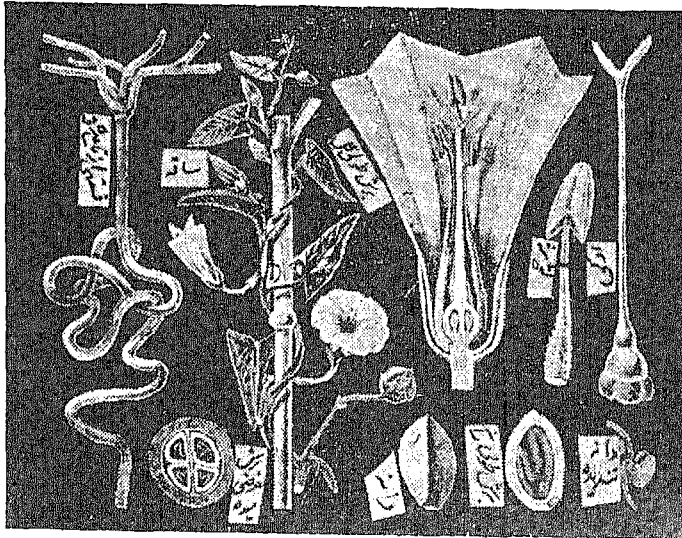
شکل ۴۸۵

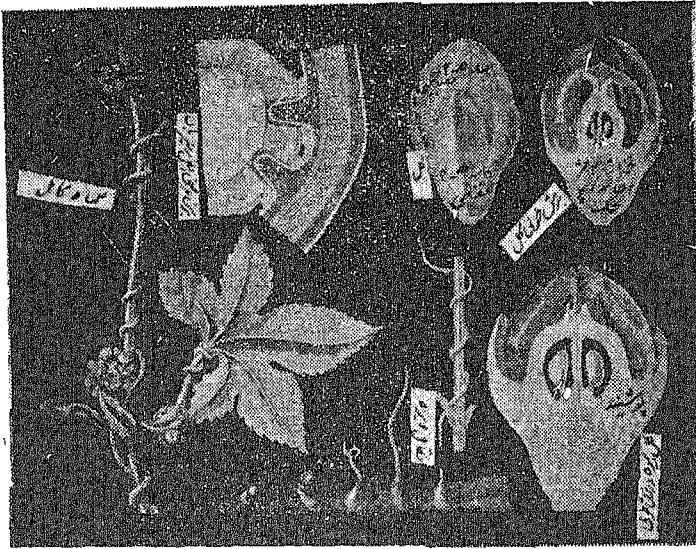
Taraxacum officinale Wigg. گل قاصد

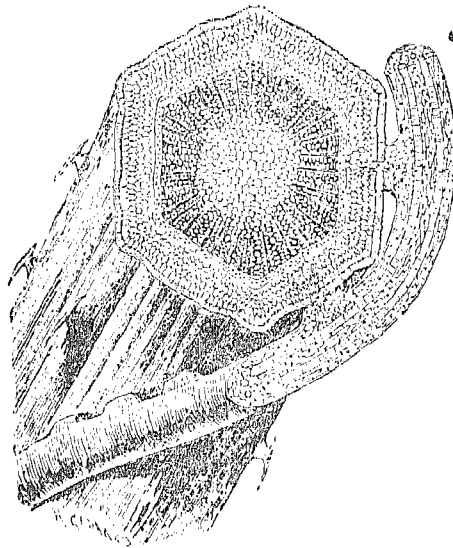
شکل ٤٨٦

II ـ تیره های پیوسته گلبرگ

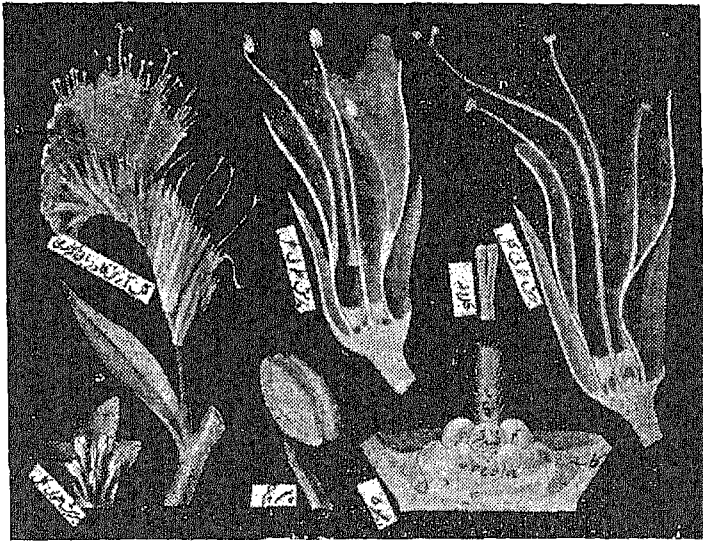
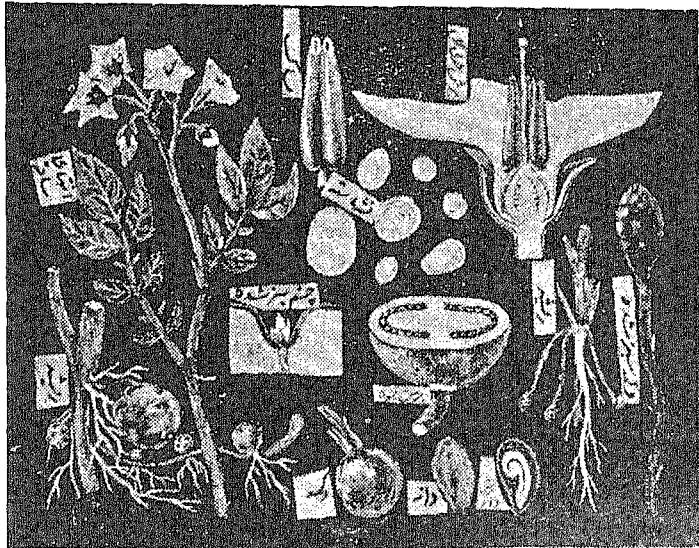
کامپانول زمینی *Campanula rotundifolia*

شکل ٤٨٧

Primula officinalis (L.) Hill. پاجال

شکل ٤٨٨

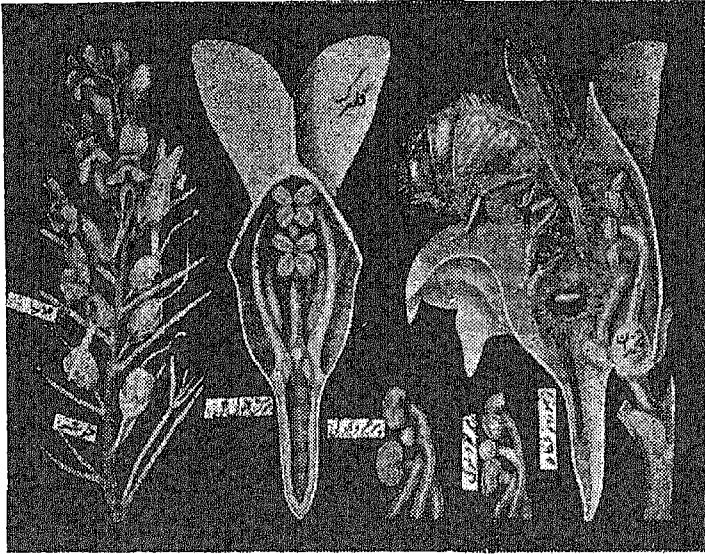
Convolvulus arvensis. L. پیچ بان

شکل ٤٨٩

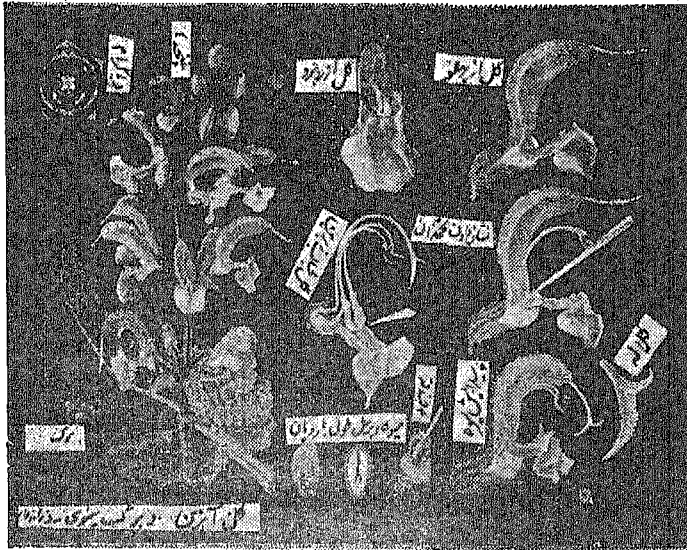
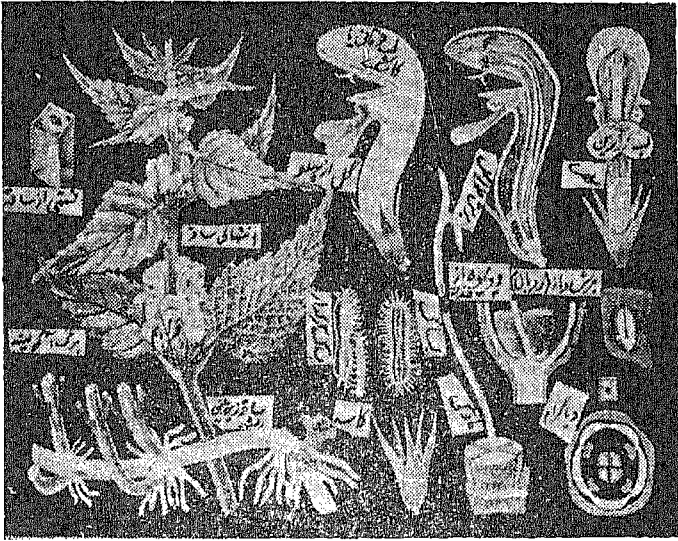
Cuscuta europaea L.   سس

شکل ٤٩٠

شکل ٤٩١

Echium vulgare L. یکی از گل گاوزبانها

شکل ٤٩٢

Solanum tuberosum L. سیب زمینی

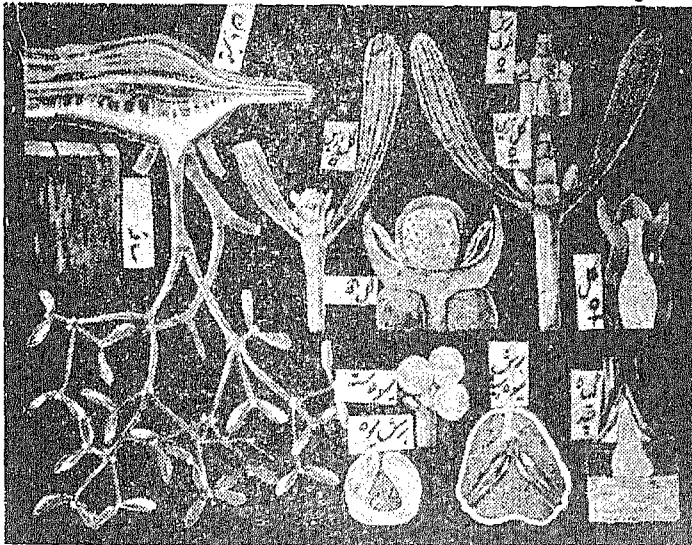
شکل ٤٩٣

Linaria vulgaris L. گجی اڑپکی 🖟ن تیرہ بیرن

شکل ٤٩٤

Salvia pratensis L. نوع مریم گلی

شکل ٤٩٥

Lamium album L. (یکی از گیاهان تیره نعناع (نام شال

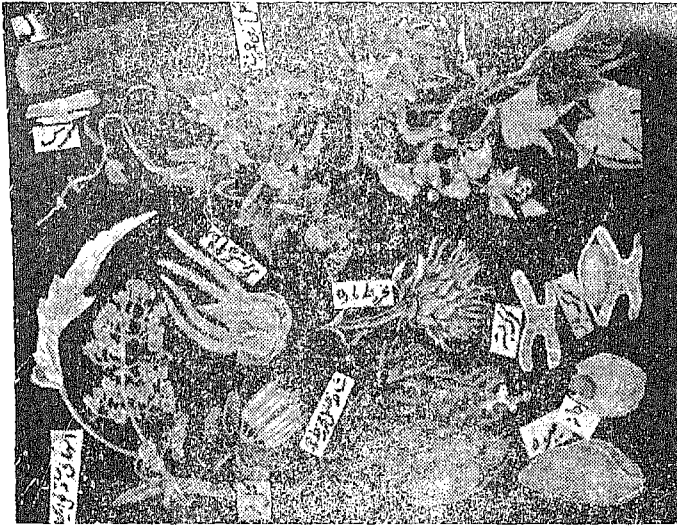
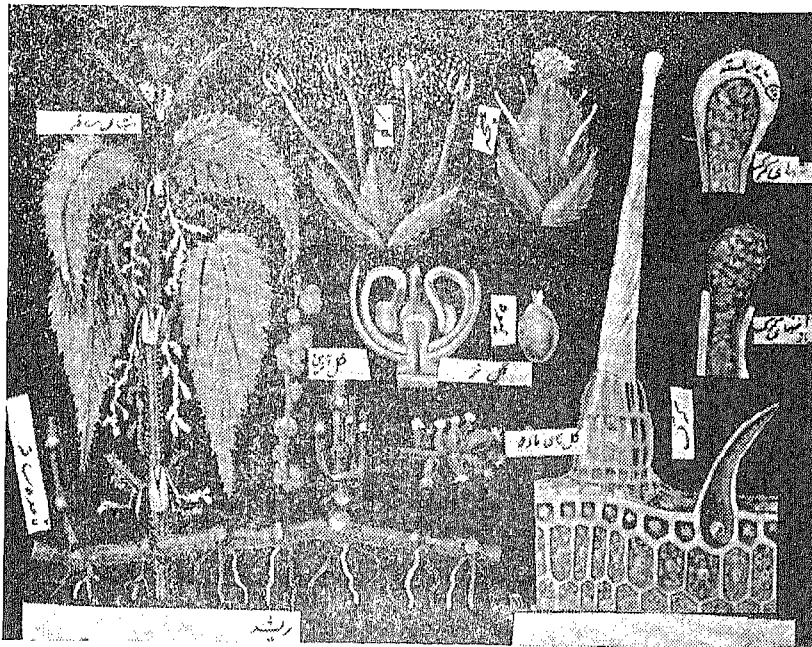
شکل ٤٩٦

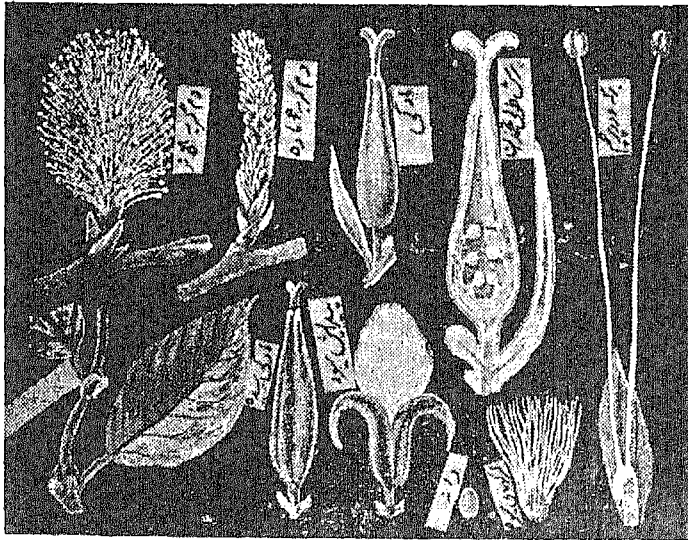
Viscum album L. (یک گیاه نیم انگل (نوع شیرینک

شکل ٤٩٧

III - تیره های بی گلبرگ

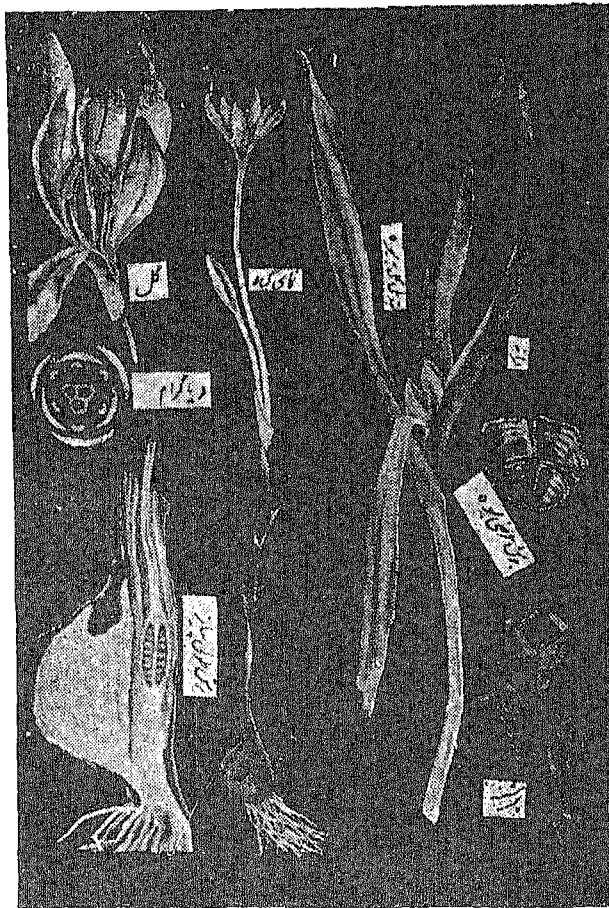
شکل ٤٩٧ Humulus lupulus L.

گزنه Urtica dioica L.

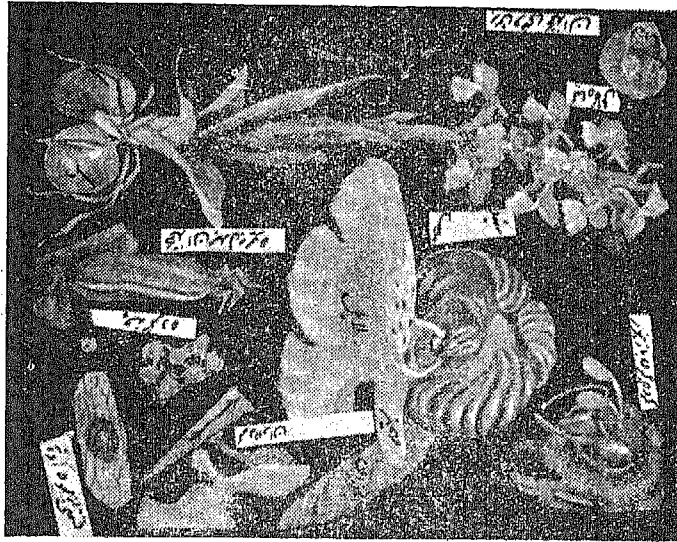
شکل ٤٩٩

Corylus avellana L. درخت فندق

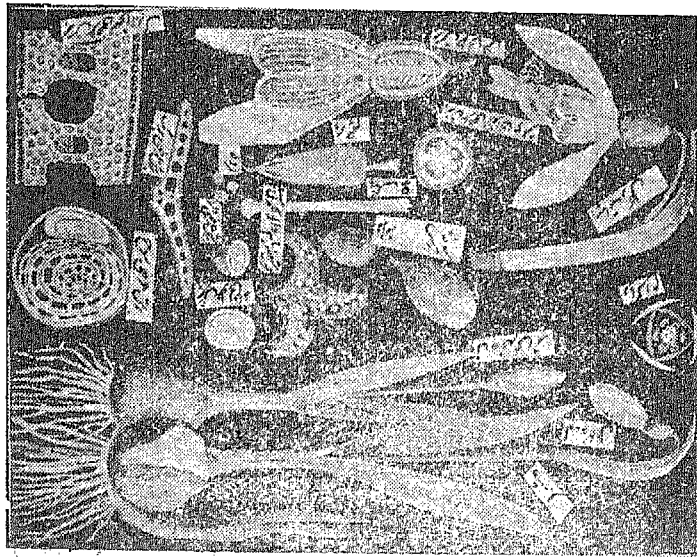
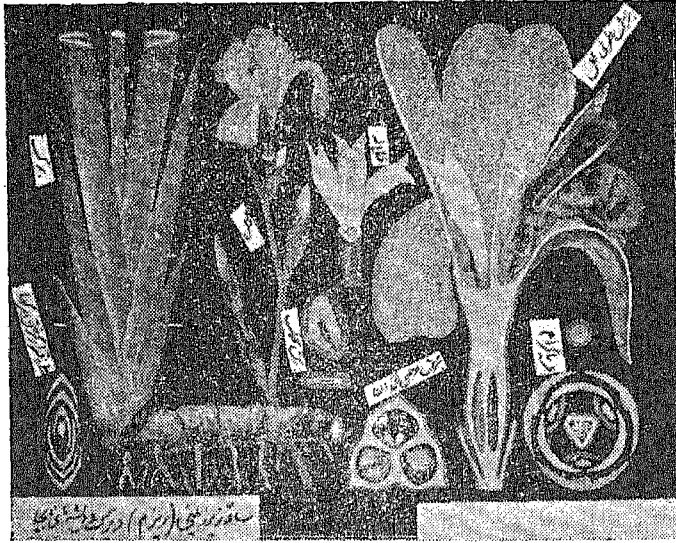
شکل ۵۰۰

Salix caprea L. بید

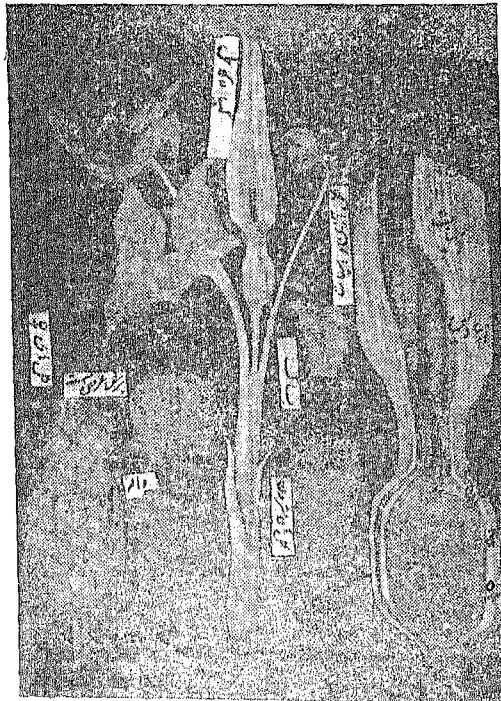
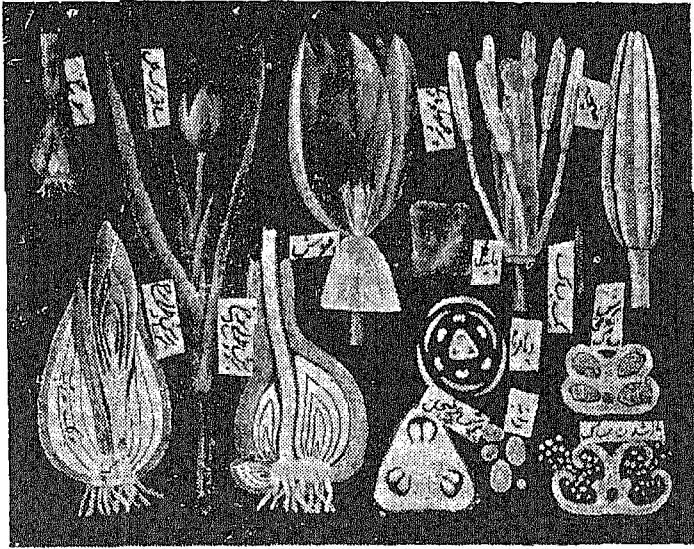
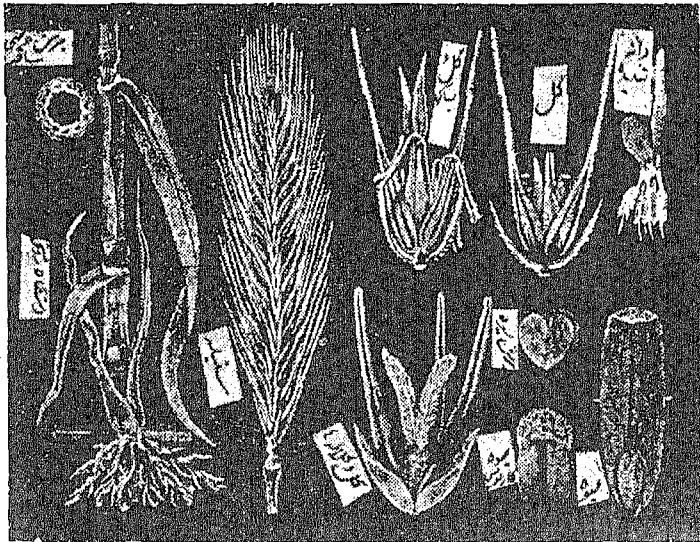
شکل ۵۰۱

IV ـ تیره های تك لپه‌ای

Colchicum autumnale

شکل ۵۰۲

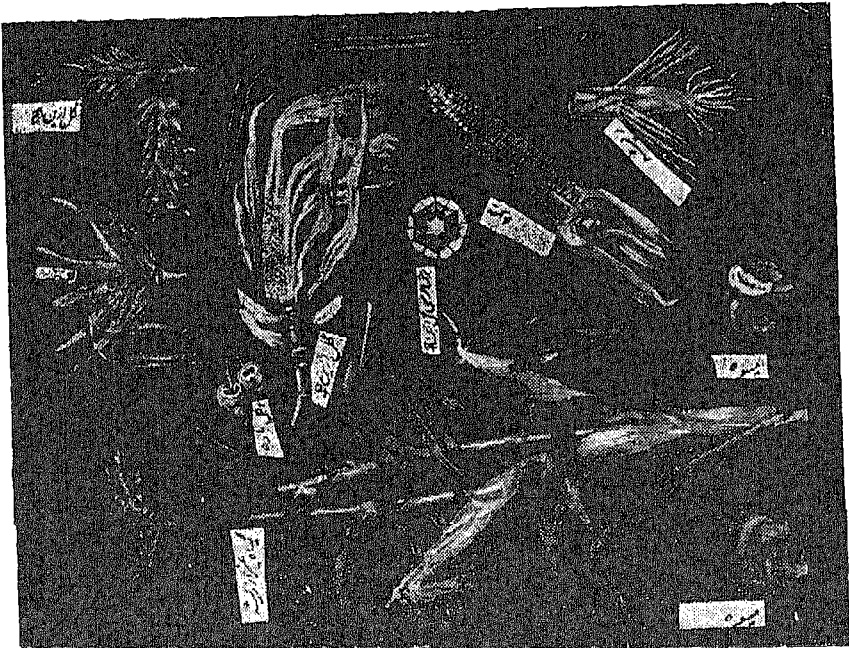
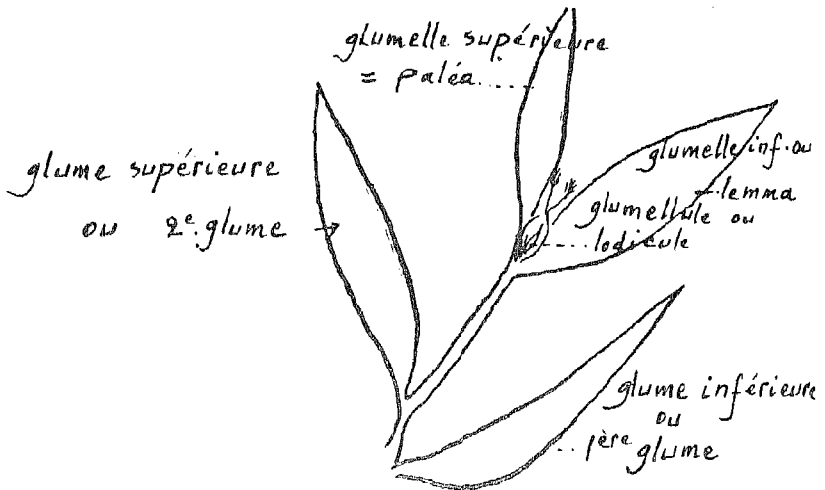
Orchis morio L.

شکل ٥٠٣

Galanthus nivalis L.

شکل ٥٠٤

Iris germanica L.

شکل ٥٠٥

Arum maculatum L. نوع گل شیپوری زینتی

Tulipa gesneriana L. — قربونہ = لالہ

شکل ۵۰۷

کرناوار = دیلہ = بارنج
Secale cereale L. — دیوک = چاودار

شکل ۵۰۸

شکل ۵۰۹

شکل ۵۱۰— تشریح گل در تیره گندم

٤ـ درخت‌های میوه و طرق تکثیر

دانه‌ای که برای تکثیر بکار میرود باید سالم و رسیده باشد . بین دانه‌های یك جنس آنهائی که سنگین‌تر و درشت‌تر است به بقیه رجحان دارد . دانه‌هائی که بمنظور کاشتن از درخت کنده میشود باید از گوشت میوه جدا نموده و درمحل مناسبی نگاهداشت بعضی از دانه‌ها (مانند دانه‌های سیب و گلابی و گردو و شاه‌بلوط) قدرت رویشی خودرا بزودی ازدست میدهند برای هسته های هلو ، گوجه ، زردآلو ، بادام و فندق خوب است آنها را درظرفی حاوی ماسه (کمی مرطوب) نگاهداشت. موقع کاشت بهاراست . دراینموقع پوش‌های دانه‌بازشده و ریشك هویدا است زمینی که برای کشت انتخاب شده باید درمعرض باد شمال و شرق نباشد و بعلاوه خاك زمین باید نرم و باکودباشد . بهتر است ازپائیزقبل برای هرجریب زمین ۸۰۰ـ۷۰۰ کیلوگرام پهن و ۱۰ کیلوگرام سوپر فسفات و ۵۰۰، ۱ کیلوگرم کود داده‌باشندفاصله دانه‌ها ازهم‌بایددرحدود ۱ مترالی ۲۰و۱ باشد . بین هردوردیف دانه یا هسته هم باید راهروی بعرض ۴۰ سانتیمتر باشد . برای تخمه‌ها ۱۵ سانتیمترفاصله کافی است و روی آنها یك سانتیمتر خاك کافی است درصورتیکه برای هسته‌های گیلاس و گوجه ۲ یا ۳ سانتیمترلازم است .

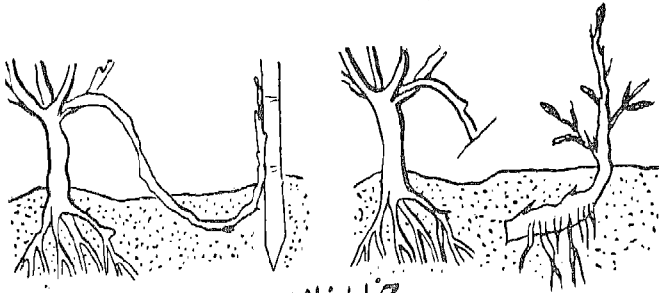
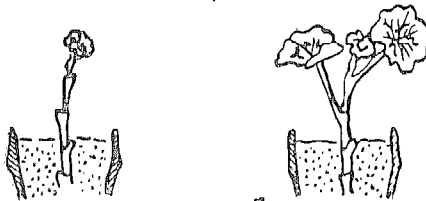
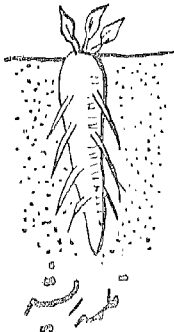
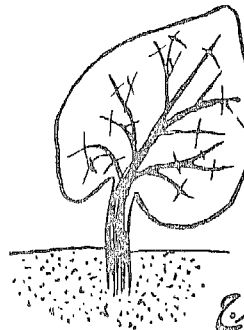
برای جابجاکردن دانه‌های سبز شده باید دید که در گلابی و سیب بارتفاع ۱۰ـ۸ سانتیمتر رسیده باشد .

طرق تکثیر مصنوعی

منظوراز طرق تکثیر مصنوعی این است که از گیاه اصلی گیاهان جدیدی بدست آورند که تمام خواص گیاه اصلی را دارا باشد .

۱ــ یکی ازطرق تکثیر خوابانیدن (Marcottage) است یعنی قسمتی از گیاه را وارد خاك میکنند تاریشه‌هائی تولید نماید .

این حالت بردونوع است :

الف ـ یکی آنکه وسط شاخه گیاه مادررا در گودالی بعمق ۱۲ تا ۱۵سانتیمتر فرو میبرند و انتهای شاخه را به تکیه گاهی که مجاور آن قرارداده‌اند می بندند. بدیهی است قسمتی که داخل خاك است بوسیله میخ مخصوصی از چوب در زمین نگاهداری شده پس ازآنکه ریشه ها گرفت گیاه جدید را ازپایهٔ مادر جدا ساخت . (ش۵۱۱)

شکل ۵۱۱

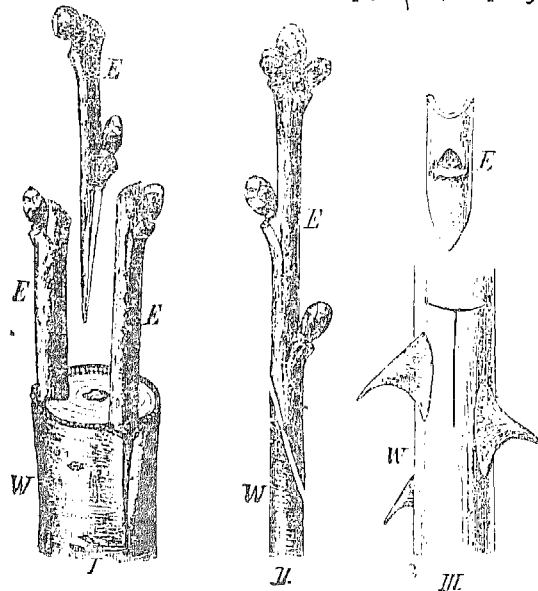
ب ـ طریقه دیگر اینکه اطراف شاخه‌های جوان درخت را از خاك احاطه میکنند دراین حالت که درسیب و گلابی بکاربرده میشود دریك موقع معین تعداد زیادی شاخه ریشه‌دار میشود .

۲ ـ ازبعضی از ریشه‌ها (آلبالو، گوجه ، فندق ، تمشك) گیاه جدیدی (شیف یا Rejets) خارج میشود که پس از سبز شدن از ریشه گیاه مادر جدا میکنند (Drageonnage)

۳ ـ قلمه (Bouturage) . ـ قلمه عبارت ازاین است که شاخه ای از درخت مادر بریده درخاك فرومیبرند . (ش ۵۱۱)

دراینحالت گاهی شاخه یکساله‌ای راکه بطول ۲۵ـ۱۵ سانتیمتر دارای جوانه باشد بطور مایل ازدرخت مادرجدا میکنند و گاهی نیز با یك تیکه ازشاخه اصلی میبرند ودر خــاك فرومیبرند . موقع این عمل ماه آذر است ممکن است یك دسته از چند شاخه را بسته و در گودالی بطور واژگون بگذارند و روی بسته آنرا با خاك نرم یا ماسه بپوشانند .

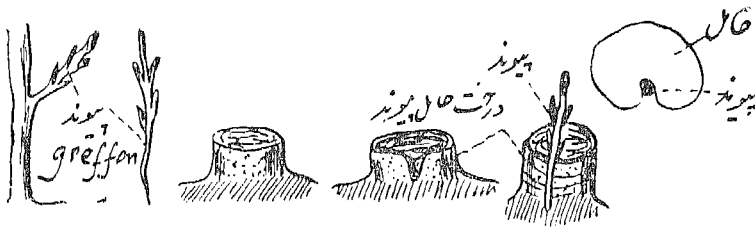
۴ـ پیوند Greffage

درعمل پیوند یك چشم (جوانه) و یا شاخه‌ای را ازدرختی جدا نموده بدرخت

شکل ۵۱۲

دیگر ازهمان جنس وصل میکنند .

طرق معمولی پیوند . ــ معمولا برای پیوند یا جوانه بکارمیبرند و یا شاخه

الف . ــ درحالت أول‌در درخت‌حامل‌شکافی‌ایجاد نموده و شاخه پیوند را روی آن می‌بندند . دراین حالت شاخه پیوند را ازپایه مادرجدا نمیکنند .

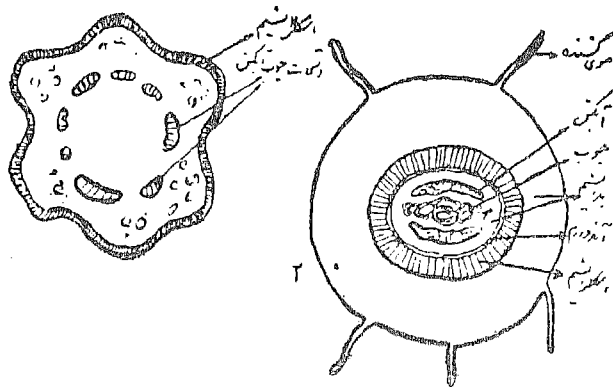
طرق دیگراین حالت‌عبارت ازاین است که دریك یا دوطرف شاخه شکافی‌ایجاد نموده قطعه‌ای ازشاخه درخت هم‌جنس آنرا باشکال مختلف بریده داخل‌شکاف‌مینمایند و با ریسمانی می بندند (مطابق شکل ۱۳ـ۵۱۲)

شکل ۵۱۳

ب . ـ دراین‌حالت جوانه‌ای را از درختی جدا نموده و روی درخت دیگری‌از همان جنس در داخل شکافی که احداث نموده اند (مطابق شکل) پیوند میکنند .

قسمت نهم

سرخسها و طرز تکثیر و رستن آنها

سرخسها جزو شاخه نهانزادان آوندی هستند . دستگـاه رویشی اینها شباهت زیادی به پیدازادان دارد یعنی مانند آنها شامل ریشه ــ برگ ، ساقه و بافتهای کاملی است ولی در نهانزادان آوندهای چوبی مخصوصی دیده میشود که نردبانی نامند .

ریشه . ــ ریشه سرخسها دارای ساختی عادی و معمولی است یعنی در برش عرضی آنها قسمتهای زیر مشاهده میشود : طبقه تارها ، پوست ، آندودرم ، پریسکل آوندهای چوبی شبیه دو مثلثی است که در پایه بیکدیگر متصل باشد . این ریشه‌ها نابجا بوده و قطر آنها نسبت به ساقه خیلی کم است (ش ٥١٤)

۱- برش عرضی ریزوم سرخس ۲ ــ برش عرضی ریشه

شکل ٥١٤

ساقه ــ ساقه سرخسها زیرزمینی(۱) است و همیشه جهتی افقی می‌پیماید. به این ساقه زیرزمینی یا ریزم ریشه و برگهای پهن و بریده زیادی متصل میشود. برش عرضی ساقه سرخسها قسمتهای زیر را نشان میدهد . یك روپوست با کرکهائی قهوه‌ای ، یك

Rhizome — ۱

اسکارانشیم ، یك پارانشیم حاوی دستجات آبکش ـ چوب . این دو ردیف حلقه‌ای تشکیل میدهند و بین آنها دو دسته اسکارانشیم قرار گرفته .

برك . ـ روی ریزم سرخسها برگهائی دیده میشود که رشد کامل آنها چندسال طول میکشد بدینمعنی که سال اول منحصر به زائدهٔ یا پستانك کوچکی بوده سال دوم بزرگترشده شامل دمبرگی بزرگ ولی پهنك کوچکی میگردد و سال سوم سرازخاك بیرون آورده و رشد کامل خود را می‌پیماید . برگها در جوانی بهم پیچیده و بتدریج بعدها بازمیشوند . پهنك آنها شامل روپوستی است که دارای روزنه های زیادی بوده وهمه یاخته های آن پر از سبزینه است زیرروپوست پارانشیم حفره دار و پارانشیم نرده‌ای یافت میشود .

خاستگاه ساقه و ریشه

ساقه . ـ درانتهای ساقه یك یاخته هرمی یافت میشود کـه درنتیجه تقسیمات پی‌درپی مریستم و بالاخره بافت‌های مختلف ساقه را تولید میکند . در سرخسها دیگر طبقه مولده و ساخت دوم یافت‌نمیشود پیدایش بافتهای برگ نیزمربوط است به‌تقسیم یك یاخته اصلی که دربالای اندام جوان قرار گرفته .

ریشه . ـ میان مریستم نی انتهائی ریشه یك یاخته اصلی هرمی یافت میشود که با تقسیمات پی درپی بافتهای پوست و استوانه مرکزی و کلاهك را ایجاد مینماید ریشکها (۱) درآندودرم پیدا میشوند بدینطریق که‌یك یاخته متعلق به آندودرم(مقابل نوك آوند چوبی) به‌یك یاخته هرمی تبدیل وبا تقسیماتی چند ریشك‌را تشکیل‌میدهد

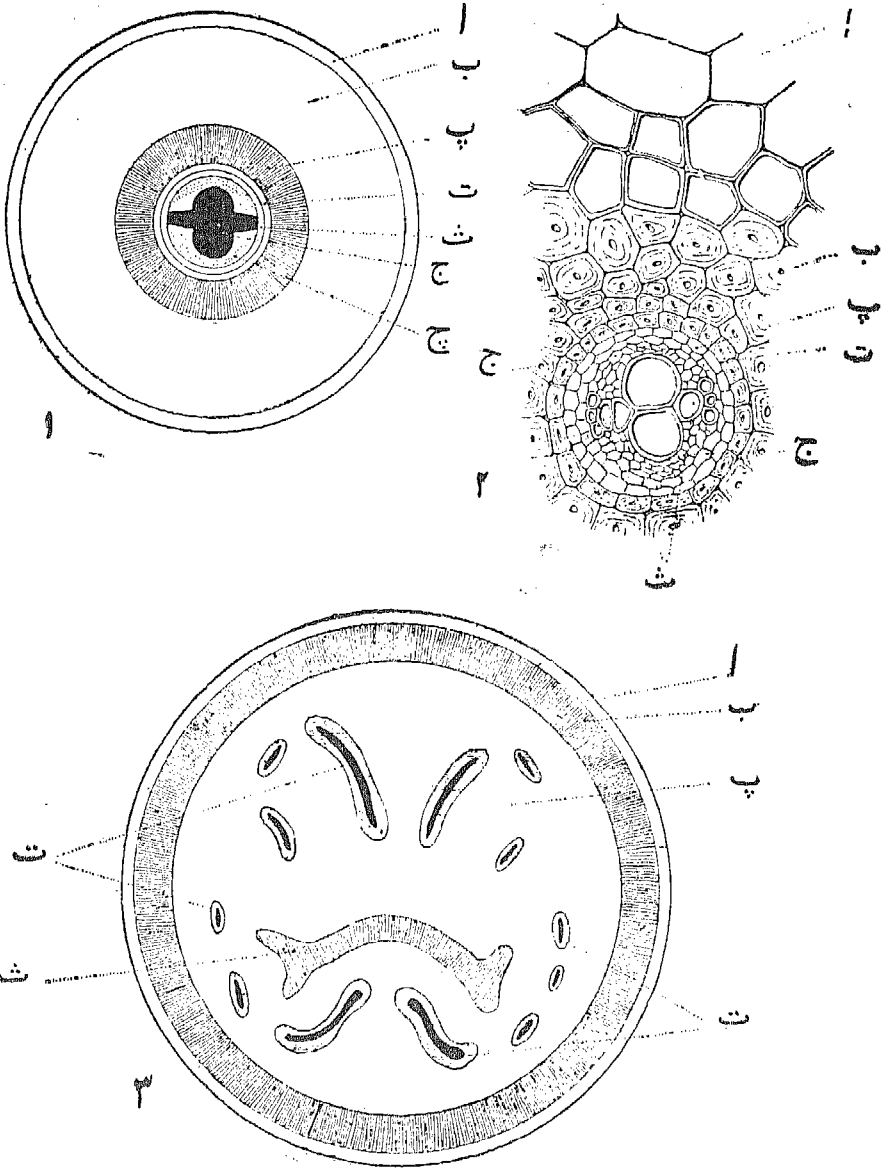
طرز تکثیر سرخسها

هرگاه یك برگ آنها را هنگام تولید مثل نگاه کنیم زیر آن دراطراف رگ میانه لکه‌هائی می‌بینیم که به هاگینه موسومند هریك ازاین هاگینه‌ها که ابتدا سفید و پس‌از رسیدن سیاه میشود شامل شماره زیادی هاگدان است (ش ٥١٦)

معمولا هاگدانها ازشامه نازکی (شبیه کلیه) موسوم به اندوزی (۲) پوشیده شده

Indusie ـ ۲ Radicelle ـ ۱

ریشه و دمبرک سرخس
Pteris aquilina

شکل ٥١٥

ریشه ودمبرك سرخس موسوم به PTERIS AQUILINA

برش عرضی بطور خلاصه ریشه (Racine) – الف – لایهٔ کرك بر
Assise pilifère

ب – پوست خارجی پارانشیمی(écorce externe Parenchymateuse

پ – پوست داخلی چوبی شده (é.interne sclérifiée)

ت – آندودرم (Endoderme)

ث – دایره محیطیه (Péricycle)

ج – آوندهای چوبی (Vaisseaux)

چ – دستجات آبکش (Faisceaux criblés)

۲ . قسمتی از ریشه به تفصیل . الف – پوست خارجی پارانشیمی

ب – پوست داخلی چوبی شده .

پ – آندودرم

ت – دایره محیطیه

ث – آوندهای چوبی (Vaisseaux)

ج – دستجات آبکش (Faisceaux criblés)

۳ . برش عرضی دمبرك Pétiole

الف – روپوست

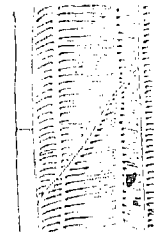
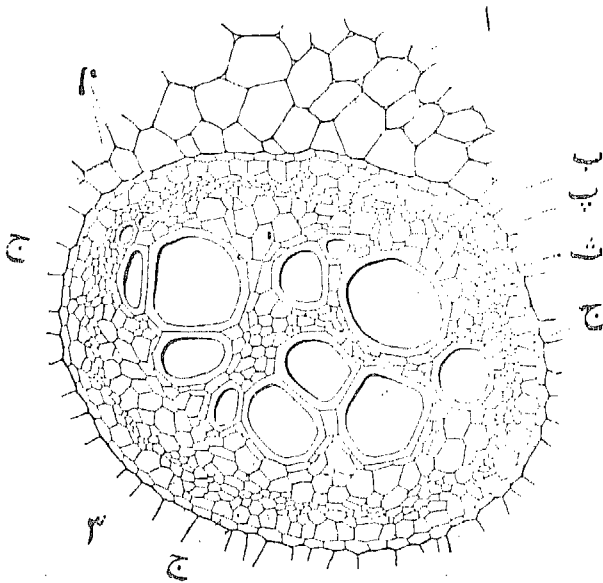
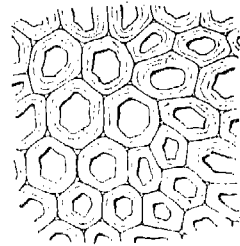
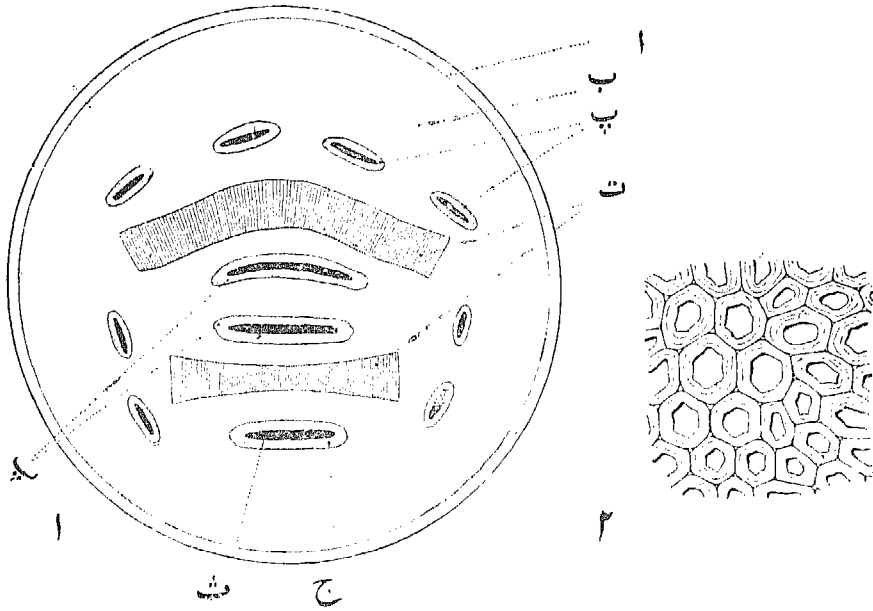
ب – اسکلرانشیم (Sclérenchyme)

پ – پارانشیم

ت – دستجات آوند (Cordon vasculaires)

ث – اسکلرانشیم

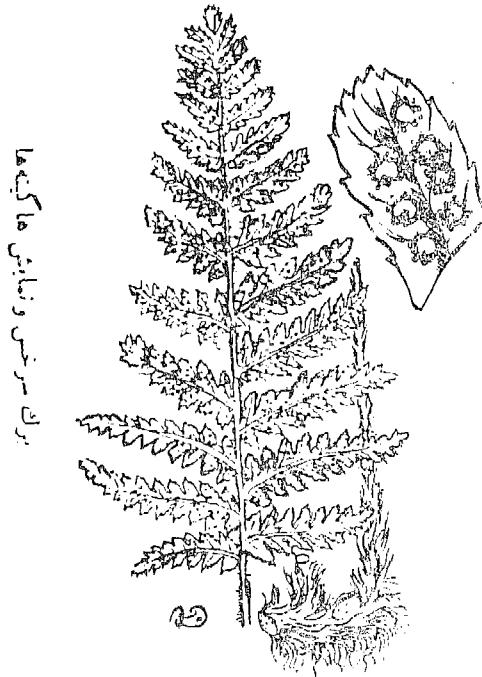
ساقه زیرزمینی یا ریشه دیس درسرخس
(Rhizome)
Pteris aquilina

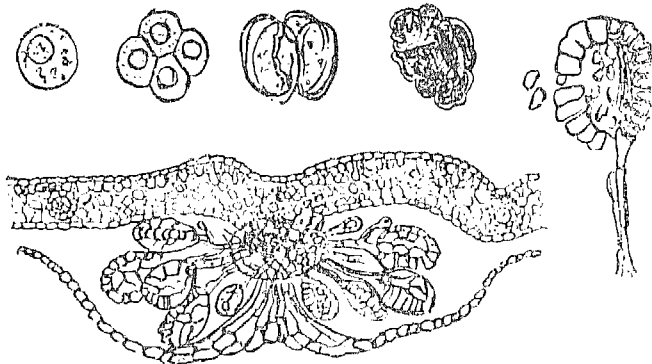
شکل ۵۱۸

ساقه زیرزمینی یا ریشه دیس (Rhizome) درسرخس معروف
به Pteris aquilina (Filices)

۱ . برش عرضی شماتیك . ـ الف ـ روپوست (épiderme)
ب — پارانشیم (Parenchyme)
پ — دستجات آوند (Cordons vasculaires)
ت — اسکلرانشیم (Sclérenchym)
ث — آوندهای چوب (Vaisseaux)
ج — آبکش (région criblée)
۲ . قسمتی از ناحیه اسکلرانشیمی (ت درشکل بالا)
۳ . تفصیل یك دسته آوند (پ در شکل ۱)
الف — پارانشیم
ب — آندودرم (endoderm)
پ — دایره محیطیه (Péricycle)
ت — آوندهای حلقوی و مارپیچ (Vaisseaux annelés et spiralés)
ث — آوندهای چوبی نردبامی (Vais. scalariformes)
ج — آبکش (Liber) .
۴ . آوند چوبی نردبانی که درجهت طول دیده شده
الف — جدارمایل (Cloison oblique)

که از روپوست بوجود آمده است،

هاکدان روی پایه‌ای قرار گرفته و طبقه برونی آن موسوم به طبقه مکانیك از یاخته‌هائی

برك سرخس و نمایش هاگها

شکل ۵۱۶

تشکیل شده که دیواره‌های داخلی وجانبی‌شان چوبی گردیده و بشکل U در آمده‌اند

بالا هاگدان و تشکیل آن - پائین برش برك سرخس که هاگدان

و اندوزی بخوبی نشان میدهد

۵۱۷ شکل

هریك ازهاگدانها شامل شماره زیادی هاگ است (ش ٥١٧)

طرز پیدایش هاگدان بدینقرار است :

یکی ازیاختههای روپوست درازشده به دو وسپس سه یاخته دیگرتقسیممیشود یاخته نخست بحال یاخته روپوست باقی میماند یاخته دوم پایه و سوم یاختههاگدانرا تشکیل میدهد (ش ٥٢٠) این یاخته هاگدان پس از تقسیمات زیاد یاختههای دیگری تولید میکنند یعنی بکمك آن یك طبقه یاخته درخارج و هاگها درداخلبوجودمیآیند. طبقه خارجی بدوطبقه مکانیك و غذا دهنده تقسیم میشود :

چنانکه گفته شدشامه بعضی ازیاختههایمکانیك چوبی شده وبشکلUدرمیآید طبقه غذادهنده که پرازمواد ذخیره میشود برای تغذیه هاگها (هنگامنمو) بکارمیرود.

یاخته مرکزی یك هاگدان جوان پس ازتقسیماتی چند یاختههائیتولیدمیکنند که به یاخته های مادر هاگها موسومند . این یاختهها پس از دوتقسیم غیر مستقیم (١) مجموعهای چهارتائی (٢) تشکیل میدهند که تیغك بین یاختههای آنان بتدریج بسته شده(٣) هرچهاریاختهحاصلهازیکدیگر جداوپس از گردشدن چهارهاك تولید میکنند . هاگها چنانکه گفته شد غذای خود را از طبقه غذا دهنده اخذ و شامه آنها کوتینی میشود روی هریك از آنها را پرههای خیلی ریزمیپوشاند چون هاگدان از دوقسمت مکانیك و سلولزی تشکیل شده است جزئی بریدگی در طبقه مکانیك باعث بیرون ریختن هاگها میشود . (ش٥٢١)

همینکه وضعیت زندگی برای تندیدن هاگها مساعد شدکمکم لوله کوتاهی از هریك آنها خارج وبدینطریق یاختههای چندی پدید میآید .

یاختهایکه بالای همه انتهای لوله واقع است تقسیماتی حاصل وبشکل توده یا تیغه پهنی پر ازکاروپلاست درمیآید بقیه یاختههای اوله بشکل رشته های موسوم به ریزوئید(٤) (ریشه) درمیآید . تیغه پهن نامبرده بشکل دلی میشود که در وسط آن (طرف مقابل هاگ تندیده شده) یاختههای بیشتری بوجودمیآید تیغه راپیش ریسه و

---

١ – Mitose　　٢ – Tétrade　　٣ – Se gelifient

٤ – Rhizoïde

هاگدانهای سرخس‌هاو (Rhizome) ریشه دیس‌سرخس

Polypodium vulgare

شکل ۵۱۹

هاگدانهای سرخسها و ریشه دیس(Rhizome) سرخس معروف به Polypodium vulgare : (Filices)

۱ . برش عرضی ریشه دیس Polypodium ـ الف.روپوستépiderme

ب — پارانشیم   پ — دستجات آوند(Cordons vasculairrs)

۲ . تفصیل دستجات آوند ــ الف — پارانشیم

ب — نیام محافظ (gaîne protectrice)

پ — آندودرم (endoderme)

ت — دایره محیطیه (péricycle)

ث — دستجات آبکش (faisceaux criblés)

ج — آوندهای یك‌درمیان (Vaisseaux alternes)

۳ . برش عرضی (بطور خلاصه) یك برك زایا در Polypodium vulgare

الف — گروه هاگدان (groupe de sporange)

۴ . برش عرضی (بطور خلاصه) دریك برك زایا از سرخس polystichum filixmas

الف — گروه هاگدان‌ها

ب — پرده موسوم به Indusie

۵ ـ برش عرضی (بطور خلاصه) یك برك زایای سرخس Pteris aquilina — الف — گروه هاگدانها

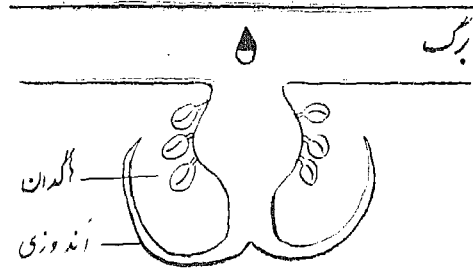
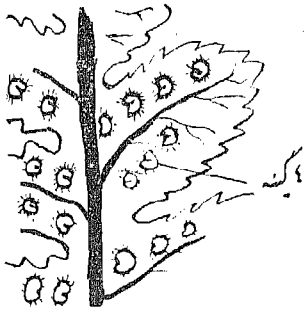
ب — ناپرده (fausse indusie)

۶ ـ هاگدان بسته Ptèris aquilina ــ الف ـ پایاك (Pédicelle)

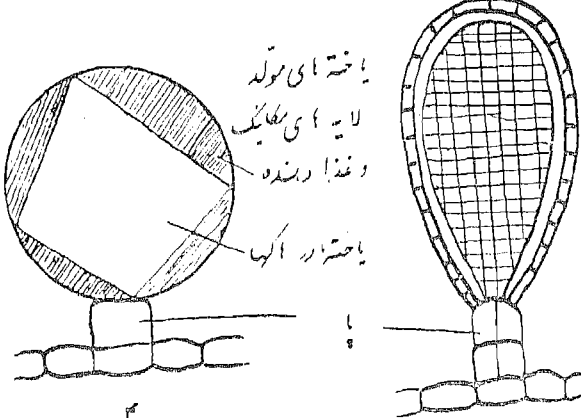
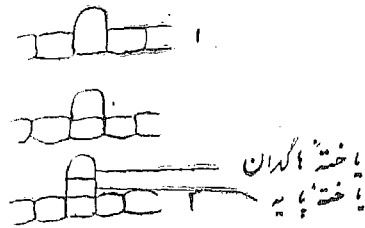
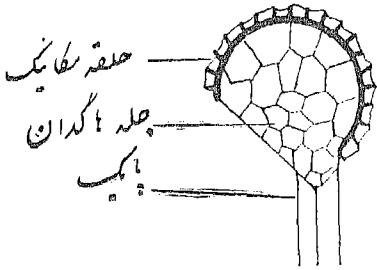
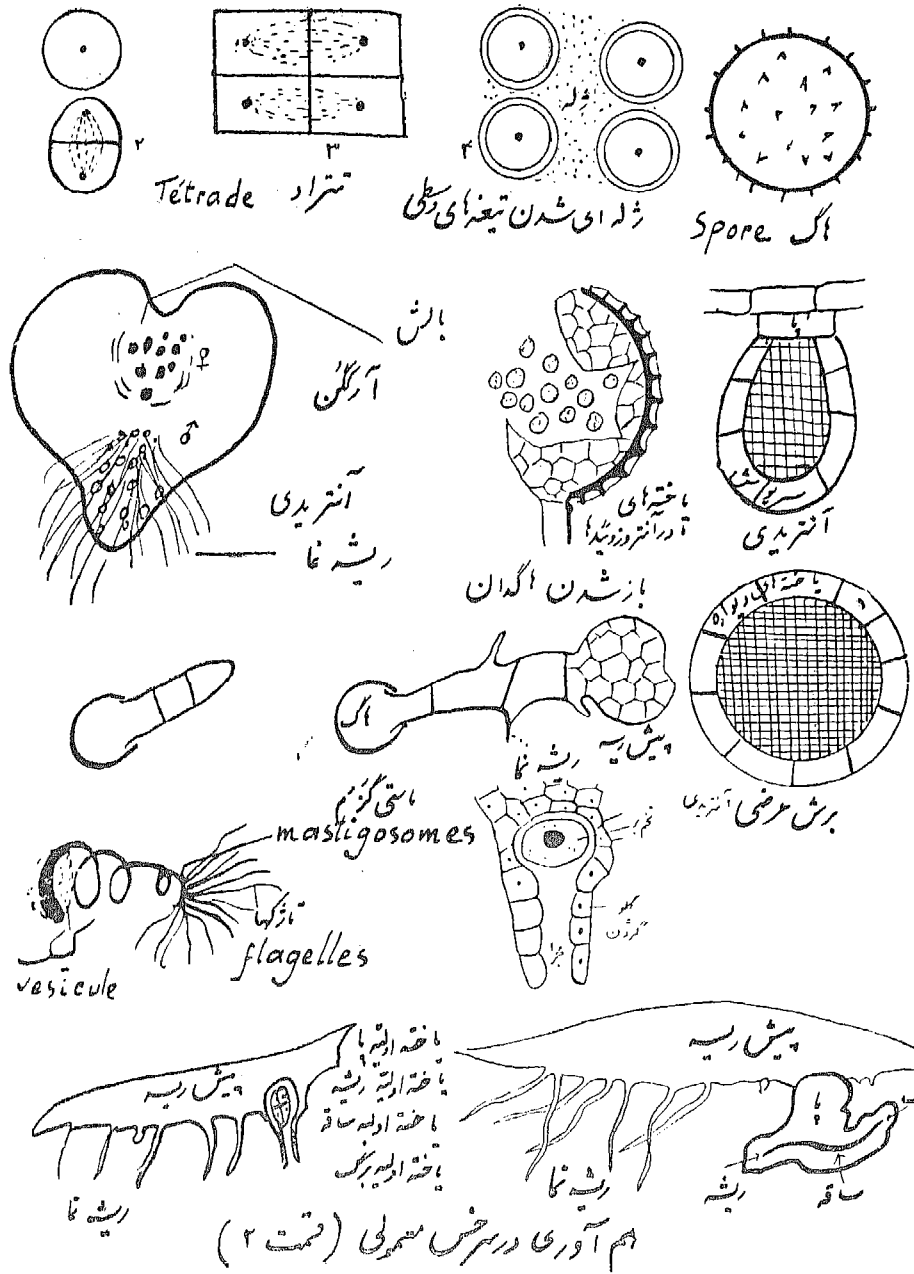
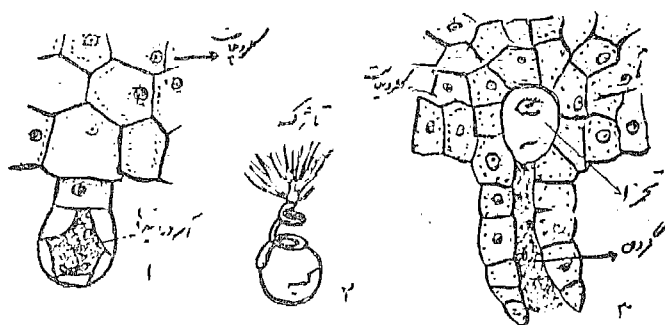
ب — جلدهاگدان (Enveloppe du sporange)

پ — حلقه‌مکانیکی (Anneau mécanique)

۷ ـ هاگدان باز (Pteris aquilina) — الف ـ پایاك

ب — جلد هاگدان   پ — حلقه مکانیکی   ت — هاگ (Spores)

برگ
هاگدان
اندوزی
هاگینه
برش عرضی در موضع یک هاگینه
سطح زیرین برگ سرخس با هاگینه (sores) های چند
حلقه مکانیک
جلد هاگدان
پایک
یاخته هاگدان
یاخته پایه
یاخته های مولد
لایه های مکانیک و غذا دهنده
یاخته مادر هاگها
پا
تولید مثل با هم آوری در سرخس معمولی (قسمت ۱)

شکل ۵۲۰

هم آوری در سرخس معمولی (قسمت ۲)

شکل ۵۲۱

طبقات یاخته وسط را بالش نامند . در سطح زیرین پیش ریسه دوقسم اندام زیر پیدا میشود بعضی‌ها با شماره‌ای بیشتر در کنار پیش‌ریسه تولید و به انتریدی(۱) موسومند، برخی دیگر باشماره کمتر فقط روی بالش هویدامیگردند و آنها را آرکگن(۲) نام نهاده‌اند آنتریدی ازنظر شکل بی‌شباهت به کوزه یا تنگ نیست و شامل یك پایه و یك ردیف یاخته برونی است (ش ٥٢١) یاخته انتهائی برونی را سرپوش نامند . در داخل دیواره برونی یاخته‌های مولد آنتروزوئید که مادر آنتروزوئید نامند قرار گرفته است .

۱ برش طولی یك آنتریدی ۲ ـ یك آنتروزوئید ۳ برش طولی یك آرکگن و نمایش تخمزا درآن

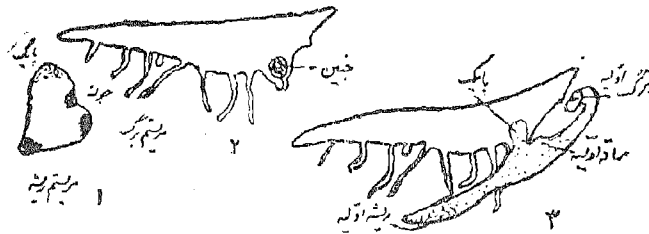
شکل ٥٢٢

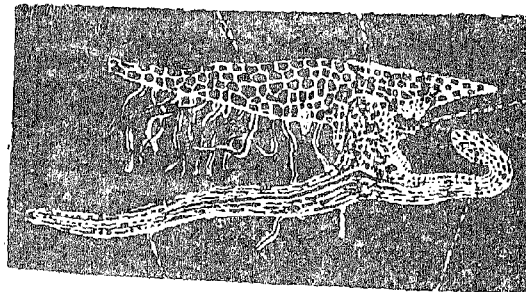
سرپوش درمجاورت آب یارطوبت بازشده یاخته‌های مادر آنتروزوئیدرخنه‌ای ایجاد و آنتروزوئیدها خارج میشوند . هریك‌ازاینها خود یاخته‌ایست پیچیده که‌قسمت اعظم آن هسته و فقط اطراف هسته را درپائین ورقه نازکی از سیتوپلاسم پوشانیده است (ش٥٢٢) درداخل‌سیتوپلاسم اطراف هسته کندریوزم(۳)های زیادی بشکل‌مارپیچ قرار گرفته و دراین قسمت یاخته اثرسیتوپلاسم و واکول (وزیکول(٤)) تامدتی باقی است در انتهای باریك انتروزئیدیك دسته تاژکهائی یافت میشود .

آرلگن فاقد پایه بوده و درداخل پیش‌ریسه فرورفته‌است . بین یاخته‌های دیواره آن موسوم به گردن مجرائی یافت میشود که در آن ماده چسبنده و لزجی حاوی

۱ـ anthéridies ۲ـ archégones ۳ـ chondriosomes
٤ـ vésicule

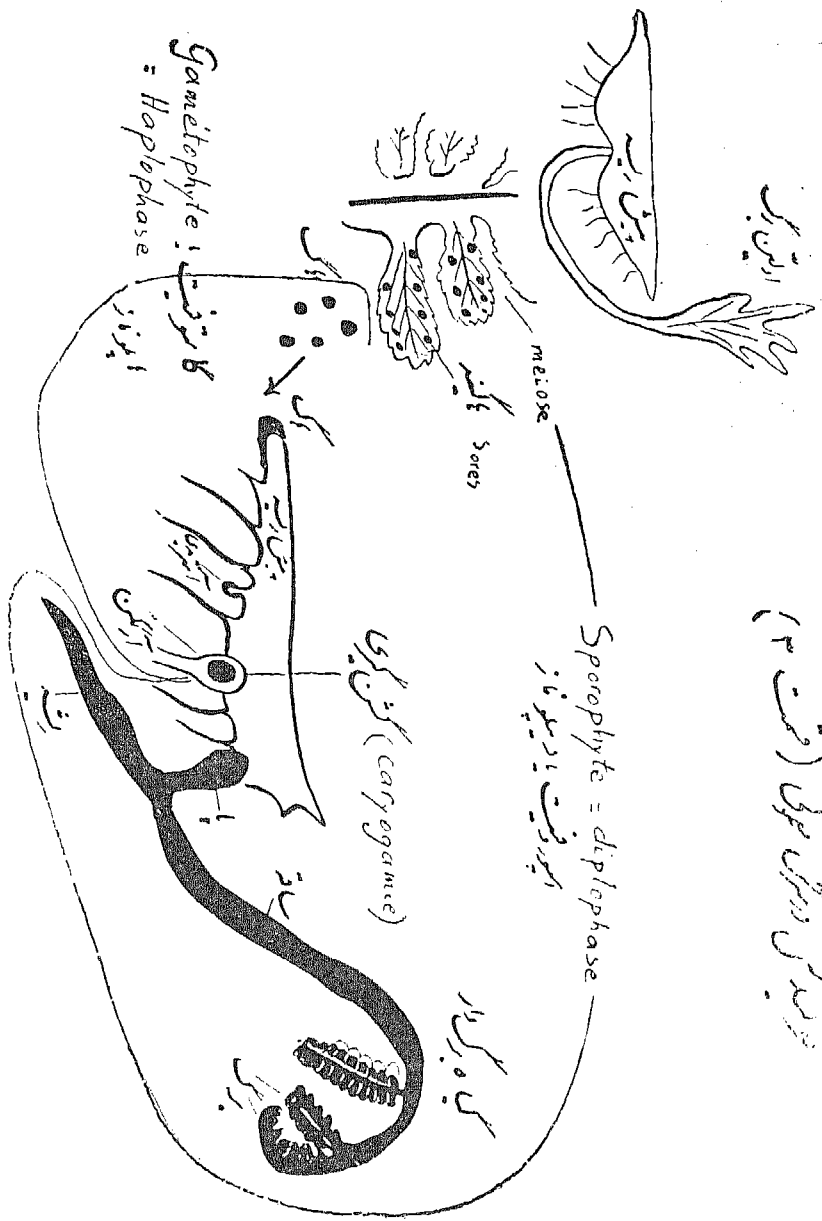
اسید(۱) مالیك قرار گرفته. این اسید بواسطه خاصیت شیمیوتاکتیسم(۲) آنتروزوئیدها را بخود جذب مینماید .

تخم پس از عمل گشن گیری به دو و سپس چهار یاخته تقسیم میشود یاخته‌های حاصله نیز بعد ازچند تقسیم رویان را میدهند . ازیکی از آن یاخته‌ها پا بوجود میآید که در پیش‌ریسه رفته و رویان‌را بآن‌متصل میکند . یاخته دیگر یعنی دومی ساقه، سومی برگ نخست و چهارمی ریشه نخست‌را تولید مینماید . بدینطریق گیاه برگ‌دار تشکیل

ـ ۱ جنین سرخس بطور مجزا با قسمت های مختلفه آن ۲ ـ جنین سرخس در داخل ارکگن پس ازعمل لقاح ۳ ـ سرخس تازه که با پایك به پروتال اتصال دارد

شکل ۵۲۳

جنین سرخس که بوسیله پایه ای به پروتال متصل است
۱ ـ پایه جنین ۲ ـ پروتال ۳ـ برك اولیه ۴ـ ریشه اولیه

شکل ۵۲۴

میشود که ابتدا ازپیش‌ریسه تغذیه نموده و هم‌سطح آن است ولی بتدریج از آن‌تجاوز

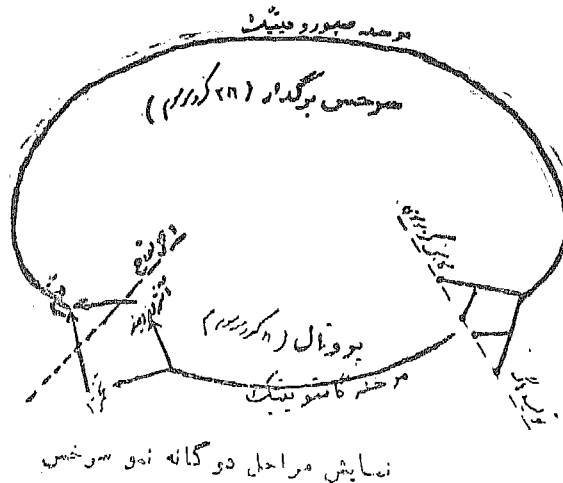
۱ـ acide malique ۲ـ chimiotactisme

نموده بلند میشود (ش ٤-٥٢٣) پس بطور خلاصه تولید مثل در سرخسها را بدینطریق میتوان بیان نمود .

۱ — روی پیش‌ریسه اندامهای تناسلی هویدا شده عمل گشن گیری انجام و تخم تولید میگردد .

۲ — ازتخم گیاه برگدار بوجود آمده زیر برگهای آن هاگها پیدا میشوند .

۳ — هاگها بزمین افتاده و پیش‌ریسه تولید میشودکه روی آن اندامهای‌تناسلی یعنی‌ارکگن و آنتریدی تشکیل میگردند شماره کرمزمهای هسته های گیاه هاگدار

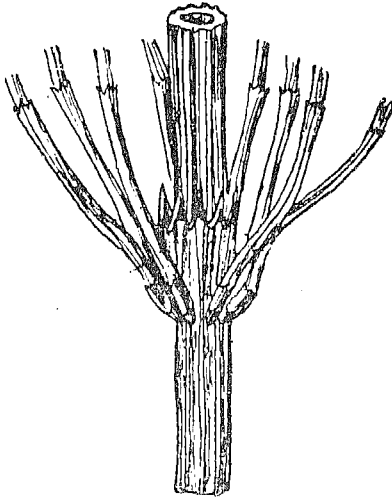
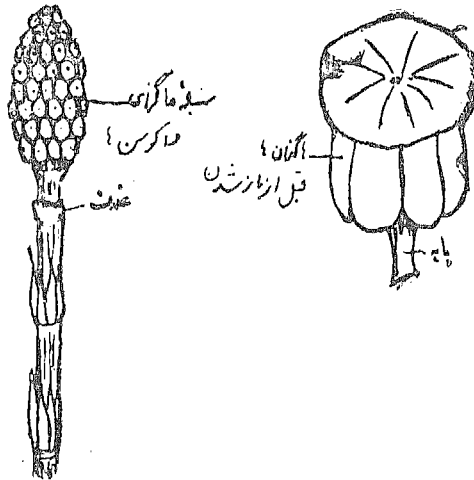
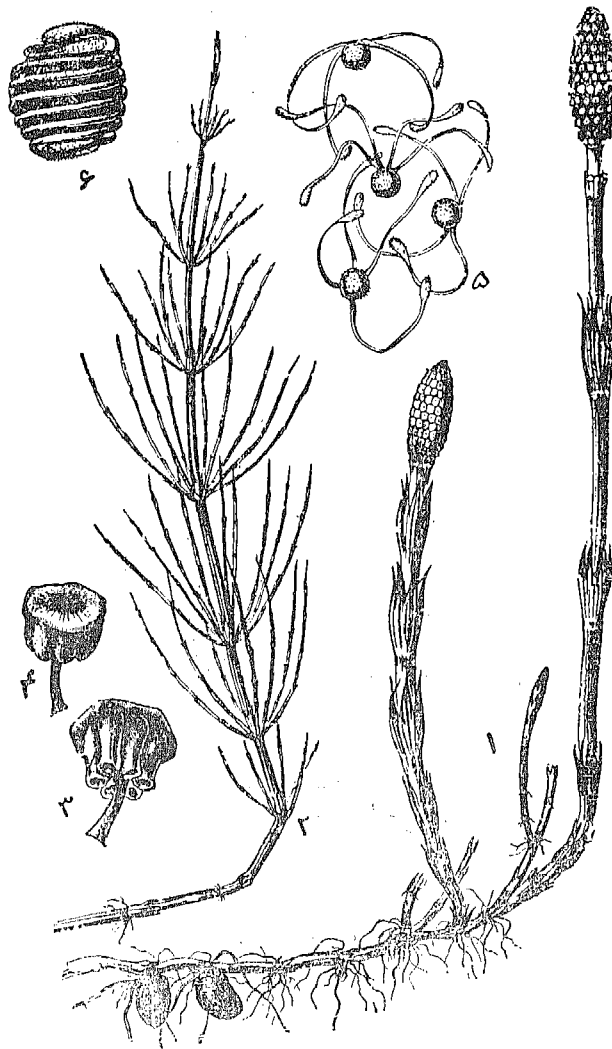
نمایش مراحل دوگانه نمو سرخس

شکل ٥٢٦

دو برابر کرمزمهای هسته‌های گیاهی است که روی آن اندامهای تناسلی قرار گرفته تفاوتی که از نظر تولیدمثل بین‌سرخسها وخزه‌ها موجود است دراینجا است که‌درخزه‌ها اندامهای تناسلی روی گیاه برگدار تشکیل میشوند(ش۵۳۲)درصورتی که درسرخسها چنانکه دیدیم روی گیاه برگدار هاگها بوجود میآیند (ش ٦-٥٢٥)

دیگر از گیاهان این شاخه یعنی نهانزادان آوندی باید دم اسبان (۱) و علف خوکرا(۲) ذکر نمود .

---

۱ - Equisetum　　　۲ - Selaginelle

دم اسبان ـ دستگاه رویشی اینها شامل ریزمی است که روی آن بطور عمود ساقه های هوائی سبزمیشوندروی‌هریك از گره های ساقه هوائی پولکهائی فراهم دیده میشود که بمنزله‌برگهای گیاه هستند. کناراین برگها جوانه‌هائی پیدا میشود که‌بتدریج

قسمتی ازساقهٔ دم اسب

سنبله بارور ونمایش هاگدانهای دم اسب

شکل ۵۲۷

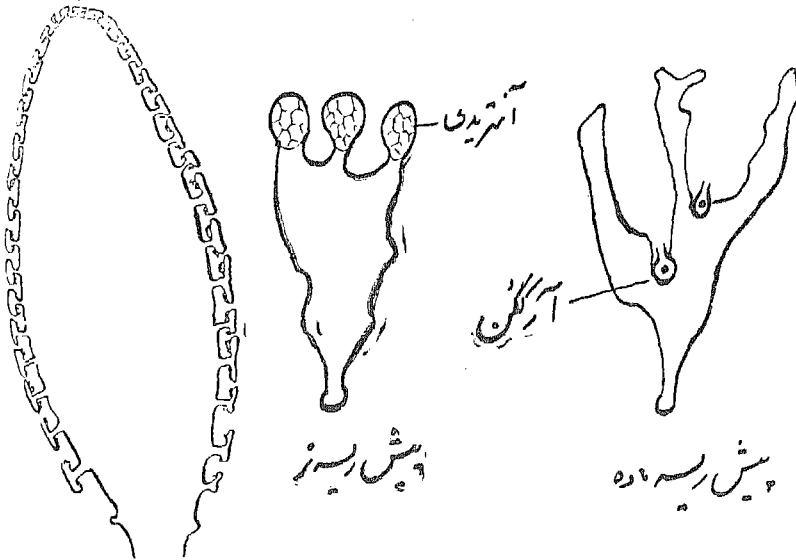
شکل ۵۲۸

مبدل به شاخه‌هائی فراهم میگردد . (ش۸-۵۲۷)

اندامهای تولیدمثل که بەسنبلەهای هاك برموسومندفقط درانتهای بعضی ازشاخەها تشکیل میشود . روی هریاك ازسنبلەها اجسامی موسوم به اکوسن(۱) دیده میشود که

۱ - Ecussons

اگر یکی از آنهارا از سنبله برجدا کنیم با یکی مشاهده میشود که در اطراف آن‌ها گدانهائی شبیه سرخس قرار گرفته‌اند اکوسن‌ها پس از رسیدن از یکدیگر باز و جدا شده‌ها گدانها و هاگها را بخارج پرتاب مینمایند.

از بعضی از هاگها که بزمین افتاد ریسه نر و از برخی دیگر ریسه ماده تولید میشود یعنی روی بعضی از ریسه‌ها فقط انتریدی و روی بعضی دیگر که بزرگتر است فقط چند آرکگن بوجود میآید. هاگهای دم اسبان از حیث شکل و ابعاد کاملا شبیه هم میباشند

شکل ۵۲۹

(مانند سرخسها) و از همین لحاظ این حالت را همجور هاگ(۱) نامند درصورتی که ریسه‌های ماده بزرگتر از ریشه‌های نر بوده و دارای(۲) بریدگیهای زیادی است (این حالت را ناجور ریسه‌ای نامند) (بعکس سرخس‌ها) (ش ۵۲۹)

Hétérothallisme – ۲ Isosporie – ۱

علفهای خوك . — دستگاه رویشی این گیاهان (که در کشورهای گرم میروید) شبیه خزه‌ها است یعنی ساقه‌از برگهای ریز زیادی پوشیده شده و درانتها دوشاخه‌است ساقه‌ها به سنبله‌های هاگ برمنتهی میشوند (ش ٥٣٠) وهاگدان‌هایشان‌شبیه‌هاگدانهای سرخس بوده تفاوتی که دارند این است بعضی‌قرمز ریزتر و روی برگهای انتهائی سنبله

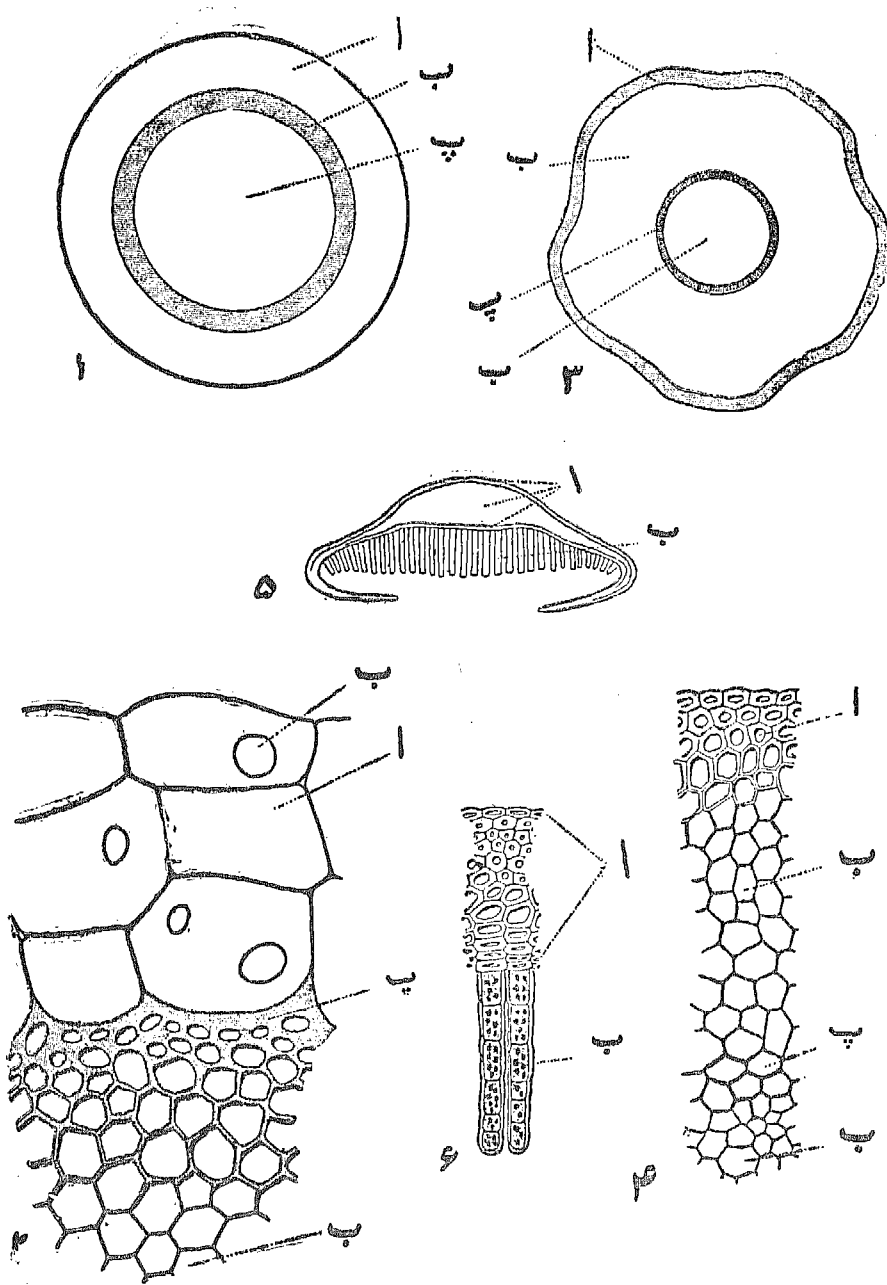
شکل ٥٣٠

قرار گرفته هاگ‌هائی خیلی ریز (١) تولید میکنند که پس ازتندیدن ریسه نررا میدهد درصورتی که بعضی دیگر (برنگ زرد) درشت‌تر از بالائی‌ها بوده و روی‌برگهای پائین سنبله واقع شده اند و تولید چهار هاگ (٢) بزرگ مینمایند . هاگدان ها بوسیله شکاف عرضی‌بازمیشوند واز هاگهای درشت ریسه ماده (بزرگتر ازنر) بوجود میآید تخم حاصله دویاخته را میدهد که ازیکی‌آنها رویان و ازدیگری بند (٣) رویان پیدا میشود پس درعلفهای خوك هم شکل ریسه‌ها باهم متفاوت است وهم‌شکل هاگها .

---

١ — Microspore ٢ — Macrospore ٣ — Suspenseur

دستگاه رویشی خزه ها (Mousses)

شکل ۱،۵۳۱

دستگاه رویشی خزه‌ها

APPAREIL VEGETATIF DES MOSSES

۱ ـ برش عرضی ساقهٔ Sphagnum

الف ـ منطقه آب‌بر (zone aquifère)

ب ـ منطقه چوبی (zone scléreuse)

پ ـ پارانشیم مرکزی .

۲ ـ تفصیل شکل ۱

الف ـ یاخته منطقه آب‌بر

ب ـ منفذ (perforation)

پ ـ منطقه چوبی (zone scléreux)

ب ـ (دومی) پارانشیم مرکزی

۳ ـ برش عرضی ساقه Polytricum

الف،ب،پ ـ مناطق یاخته‌هائی که ضخامتشان یکنواخت نیست .

ب (دومی) ـ پارانشیم مرکزی .

۴ ـ شکل ۳ به تفصیل ـ حروف مانند شکل ۳

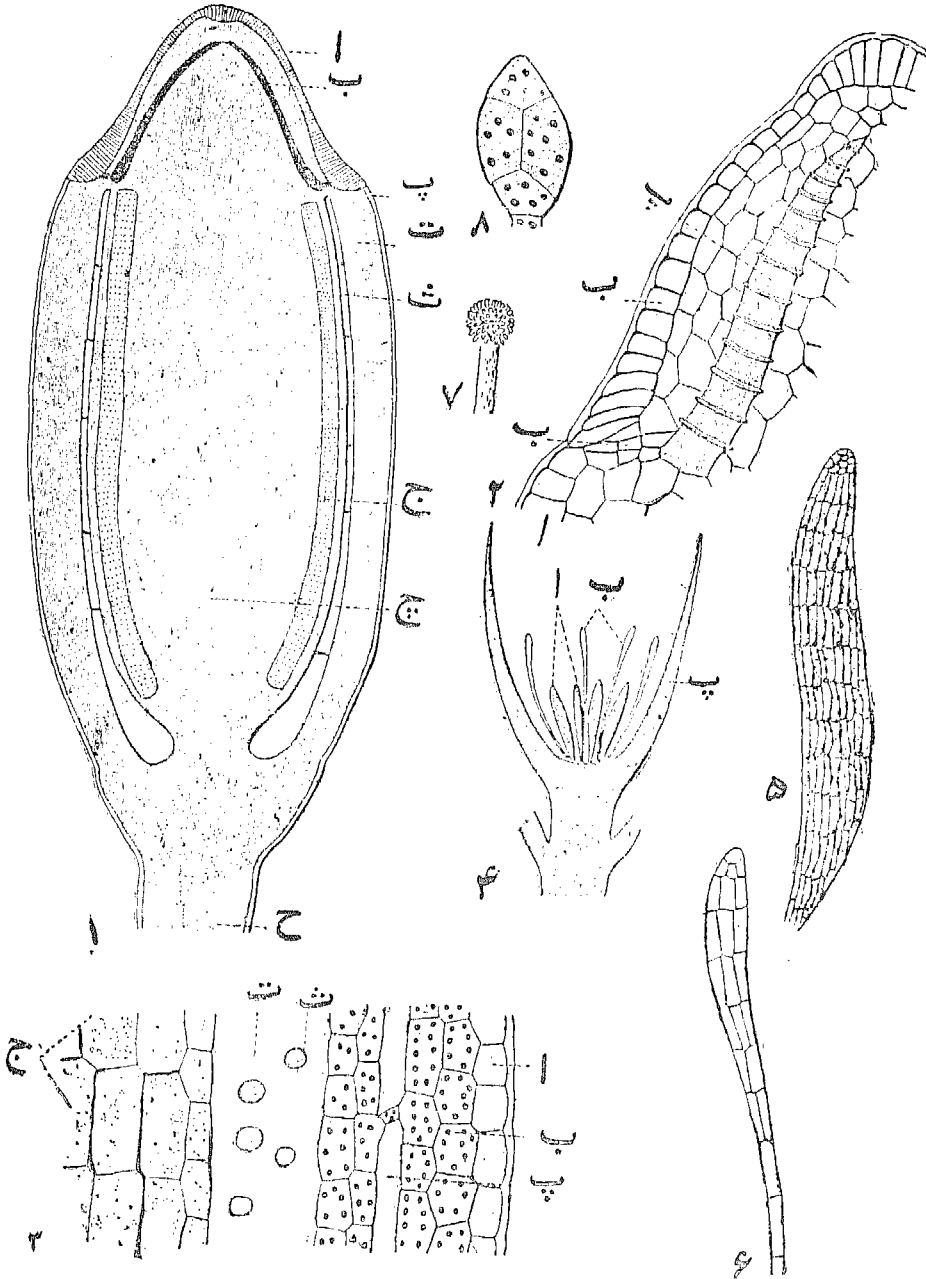
۵ ـ برش عرضی برگ Polytrichum

الف ـ یاخته‌هائی که شامه آنها ضخیم شده است .

ب ـ تیغه‌های سبزینه‌دار (تیغه‌های سبزینه‌دار درسطح زیرین برگ است)

۶ ـ قسمتی از شکل ۵ به تفصیل همان حروف بالا

دستگاه هم‌آوری درخزه‌ها (Musses)

شکل ۵۳۲

دستگاه هم‌آوری در خزه‌ها
APPAREIL REPRODUCTEUR DES MOUSSES

۱ ـ برش طولی کپسول در Mnium hornum

الف ـ دریچه (Opercule)

ب ـ دهانه (péristome)

پ ـ روپوست (épiderme)

ت ـ پارانشیم سبزینه‌دار

ث ـ حفره هوا (lacune annulaire)

ج ـ کیسه هاگ‌بر (sac sporifère)

چ ـ Columlle

ح ـ انتهای ابریشم.

۲ ـ شرح تفصیلی دریچه و دهانه. الف ـ روپوست

ب ـ دریچه پ ـ حلقه (anneau)

۳ ـ شرح تفصیلی کپسول (capsule)

الف ـ روپوست

ب ـ پارانشیم سبزینه‌دار

پ ـ حفرهٔ حلقوی (lacune annulaire)

د ـ کیسه هاگ‌بر (Sac sporifère)

ث ـ هاگ ج ـ پارانشیم کلومل

۴ ـ برش طولی انتهای پایهٔ نر Polytrichum formosum

الف ـ آنتریدی (anthéridie)

ب ـ پارافیز (paraphyses)

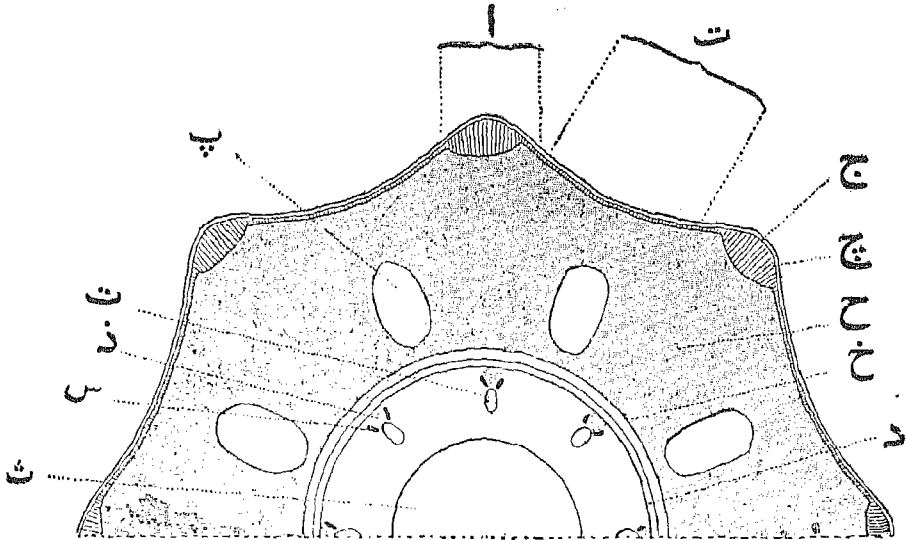
پ ـ گریبان feuilles de l'involoucre

۵ ـ آنتریدی در Polytricum

۶ ـ پارافیز با دیواره

۷ ـ رأس پروپاگول (propagules) در Aulaconium androgynum

۸ ـ یک پروپاگول

برش عرضی ساقه دم اسبان Equisetum

شکل ۵۲۳

ساقه دم اسبان

TIGE D' EQUISETUM ARVENSE (Equiseta)

۱ . نیمی از برش عرضی (خلاصه) ساقه . الف — ته‌ناوی

ب — والکول (vallécule) پ — حفره والکولی (lacune valléculaire)

ت — (lacune carénale) ث — حفره مرکزی (lacune centrale)

ج — روپوست (épiderme) چ — زیرپوست (hypoderme) ح — پارانشیم

جلدی (porenchyme cortical) خ — آندودرم (endoderme)

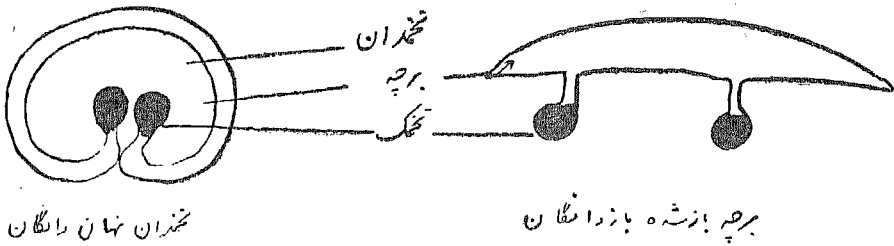
د — دایرهٔ محیطیه (Péricycle) ز — گروه آبکش (groupes criblé)

ش = آوندهای چوبی (vaisseaux)

قسمت دهم

مقایسه سرخس‌ها و گیاهان گلدار

بطوریکه در گلهای معمولی دیده شد تخمك در داخل برچه‌های بسته‌ای قرار دارد یعنی برچه‌هائی که بوسیله لبه‌های خود بیکدیگر متصل شده و تخمدان گـل را

شکل ٥٣٤

تشکیل داده‌اند . دسته‌ای از گیاهان که شامل این نوع گل است نهان‌دانگان گـویند (Angiospermae یعنی دانه درجعبه مثلاًمیوه زردآلو و مقایسهٔهسته که درداخل آن است)

درمقابل‌دستهٔ فوق‌عده‌ای دیگر از نباتات یافت میشوند که تخمك‌هایشان‌ازخارج دیده میشود مانند دانهٔ کاج که فلس‌های میوه کاملا آنها را نمی‌پوشاند (شکل٤ـ٥٣٥) این دسته از گیاهان‌رابازدانگان یا Gymnospermae گویند .

چون تولیدمثل یا هم‌آوری بازدانگان و بعضی سرخس‌ها ازنظر تکامل گیاهان بی‌شباهت نیست دراینجا تولیدمثل این دو را ازنظر میگذرانیم .

الف ـ تولید مثل یا هم‌آوری در بازدانگان

بازدانگان عبارتند ازقدیمی‌ترین درختانی که ازنظردیرین‌شناسی اهمیت بسیار دارندونمونه‌های‌امروزی آنهاعبارتنداز‌انواع کاجها(Taxus, Abies' Pinus' Epicea

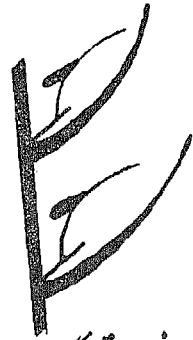
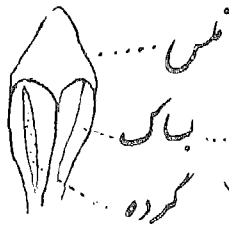
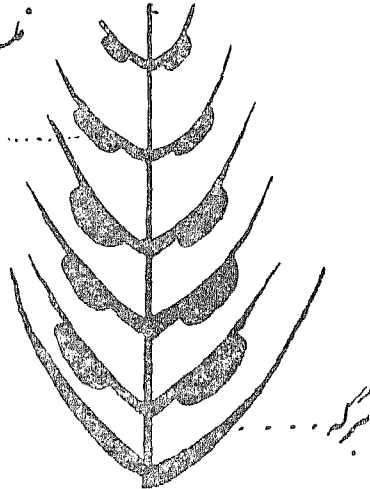
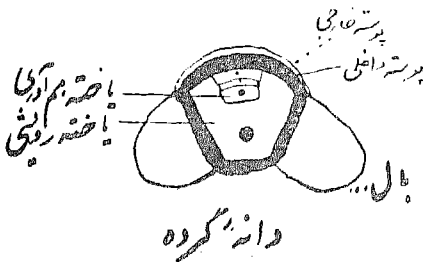
وغیره) که اکثر کوهستانی هستند .

بطور مثال بشرح تولید مثل کاج (Pinus) میپردازیم دریك تنه درخت گلهای نر وماده علیحده دیده میشود . با مقایسهٔ باپاك در میان بودن نسل در سرخسها وجود sporophyte و gamétophyte مجزا ازهم را در کاج مانند سرخسهای شبیه آن هتروفی تیسم (homophytisme) و هتروتالیسم Héterothallisme گویند .

وضع قرار گرفتن مخروط های روی برچه ها در کاج

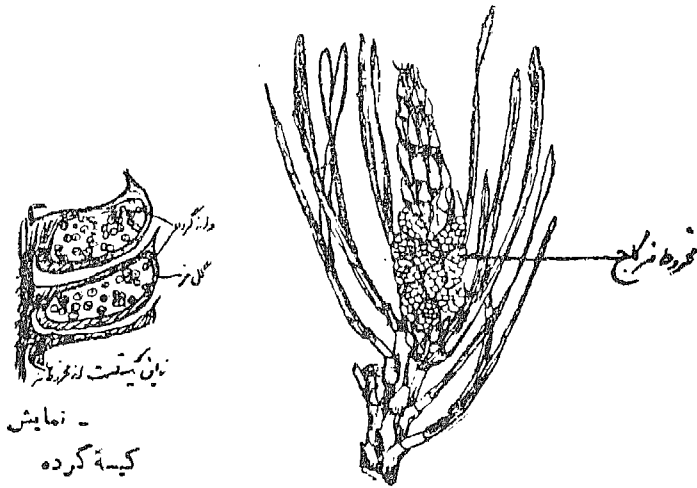
شکل ۵۳۵

گل نر در کاج

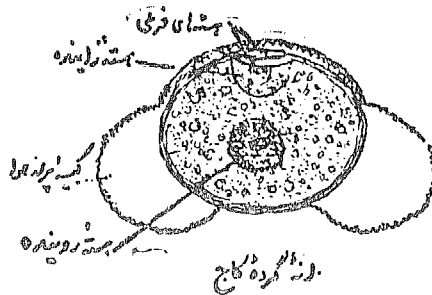
گل نر در رأس شاخه‌ها قراردارد وشامل محوری است. که در اطراف آن فلس‌هائی یافت میشود . زیرهرفلس دو کیسه گرده است که بوسیله شکافی طولی بازشده و دانه‌های گرده را بیرون میریزد . پس میتوان گفت که هرفلس بمنزلهٔ یك بساك است . دانه‌های گرده از تقسیم (Méiose) یك یاختهٔ مادر تولید

شکل ۵۳۶

میشوند و هر کدام از دو پوسته خارجی (exine) و داخلی (Intine) پوشیده شده است.(ش۸ـ۵۳۶)

ـ نمایش کیسهٔ گرده

شاخهٔ نر کاج

شاخه کاج بامخروطهای نر

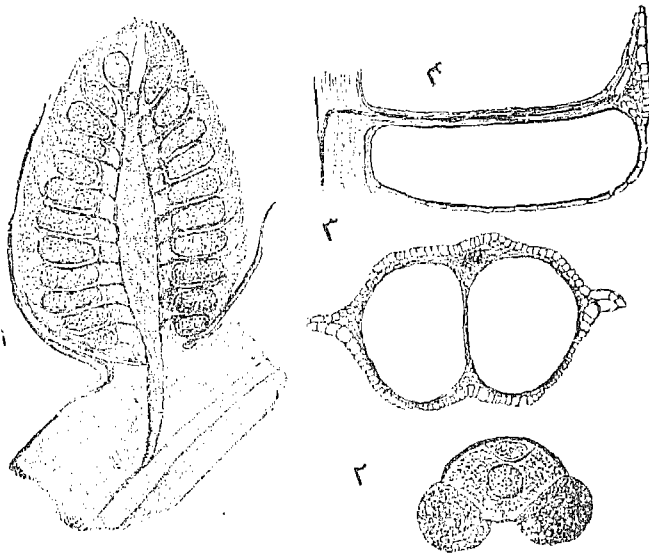
شکل ۵۳۷

پوسته خارجی درطرفین دو زائدهٔ بال مانند درست میکندکـه موجبات پخش دانه‌های گرده را از درختی بدرخت دیگر درفضا فراهم میسازد (ش۵۳۸)

دانهٔ گردهٔ کاج

گرده بالدار کاج

شکل ۵۳۸

دانه گرده ابتدا ٤ یاخته دارد که یکی ازآ نها بزرگتراست و هستهٔ درشتی دارد.

این یـاخته را یاخته رویشی گویند (Cellule végétative یا پیش ریسه نر) .
دو یاختهٔ باریك در بالای دانه گرده چسبیده به جدار آن یافت میشود که موسوم است
به یاخته‌های فرعی (Cellules accessoires) . این یاخته‌ها دیری نمیگذرد که
از بین میروند . در پائین دو یاخته نام برده یاخته دیگری متصل است که یاخته هم‌آوری
نام دارد و کمی بزرگتر است . این یاخته که وظیفه مهم تولید مثل را انجام میدهد

Pinus montana.

شکل ۵۳۹

نظیر همان آنتریدی (Anthéridie) سرخسها است .

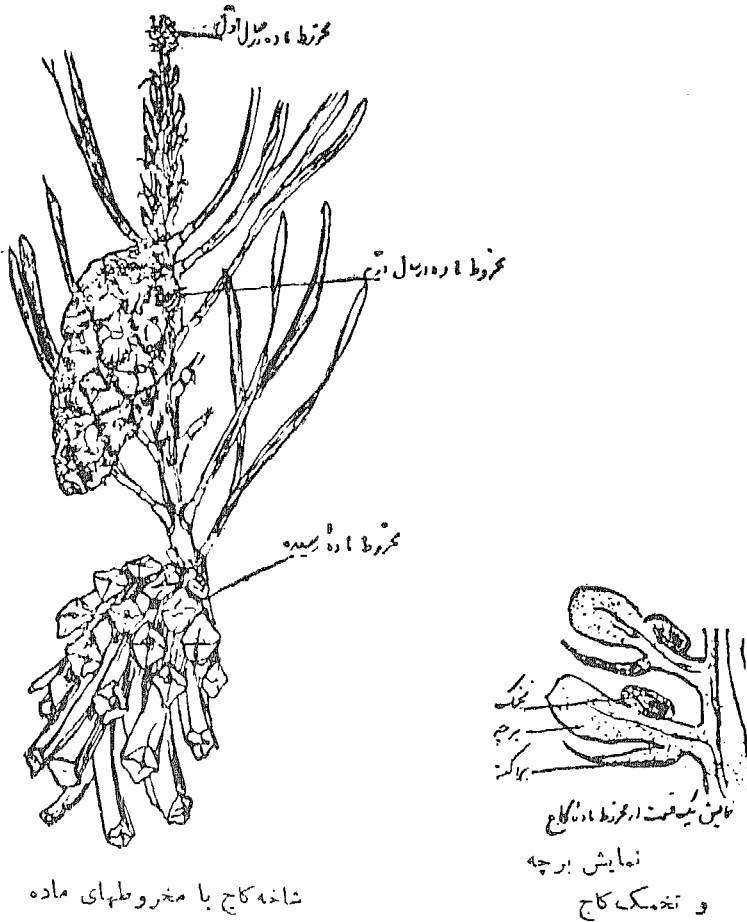
گل ماده در کاج

گل ماده در کاج نیز شامل محوری است که در اطراف آن برگه‌هائی یافت میشود.
در داخل هر برگه شاخه کوچکی است که روی آن برچه‌ای با یك تخمك میتوان
دید (ش ٥٤٠)

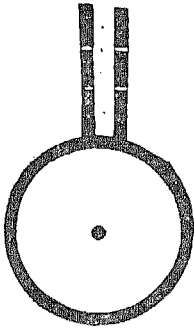
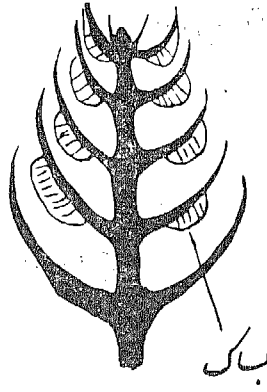
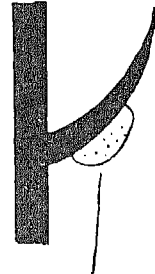
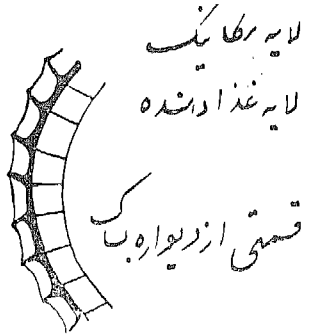
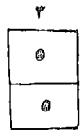
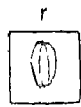
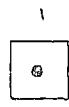
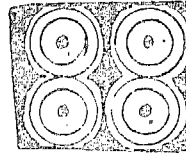
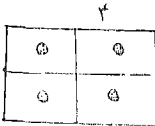
تخمك کاج شکلی راست دارد (Orthotrope) و از یك پوسته بیشتر احاطه نشده
که فقط در قسمت فوقانی واضح است یعنی قسمت اعظم آن با خورش یـکی است .

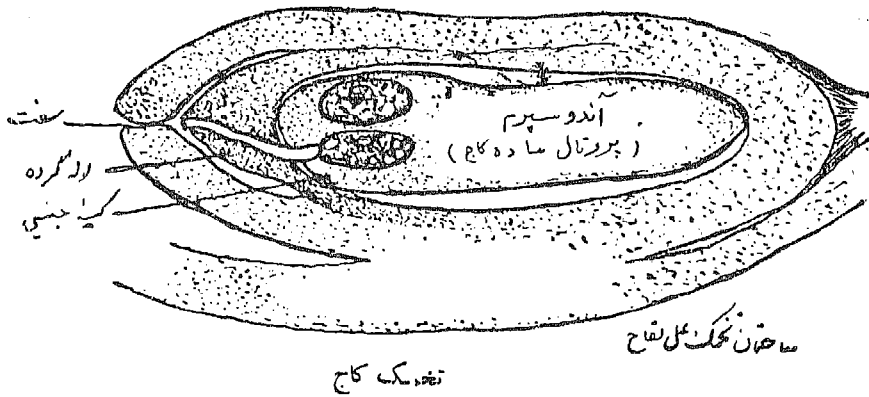
همینکه تخمك رسید طبقات سطحی خورش ازبین میرود و حفره‌ای بنام اطاق گرده (Chambre pollinique) بوجود میآید (ش۵۴۲)

شاخه کاج با مخروطهای ماده

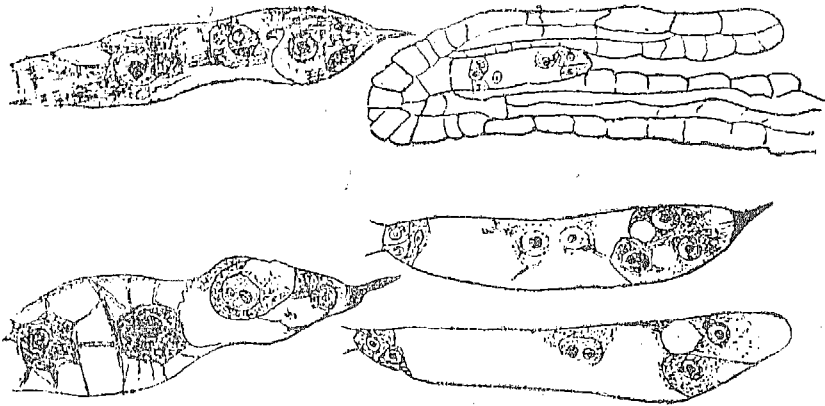
نمایش برچه و تخمک کاج

شکل ۵۴۰

بین طبقات سطحی خورش یك یاخته باقی میماند که رویان رابعداً تشکیل میدهد وبهمین جهت آنرا یاختهٔ مادر کیسه رویان (Macrospore) نامند.

طریقه پیدایش رویان. — یاخته‌های فوق‌الذکر یا یاخته‌های مادر کیسهٔ رویان درنتیجه دوتقسیم پی‌درپی (اولی hétérotypique و دومی homotypique) چهار یاخته میدهد که روی یکدیگر قرار گرفته‌اند. ازاین ٤ یاخته فقط یاختهٔ زیرین باقی

آرکگن
گل نرکاج
بساک
میکروسپورانژ
لایه مکانیک
لایه غذادهنده
قسمتی از دیواره بساک
۱
۲
۳
میتوز هتروتیپیک
۴
پیدایش دانه های گرده
از یک یاخته مادر
تولید مثل در کاج

شکل ۵۴۱

میماند که کیسهٔ رویان را میدهد (سه یاختهٔ دیگر از بین میرود) .

تخمک کاج

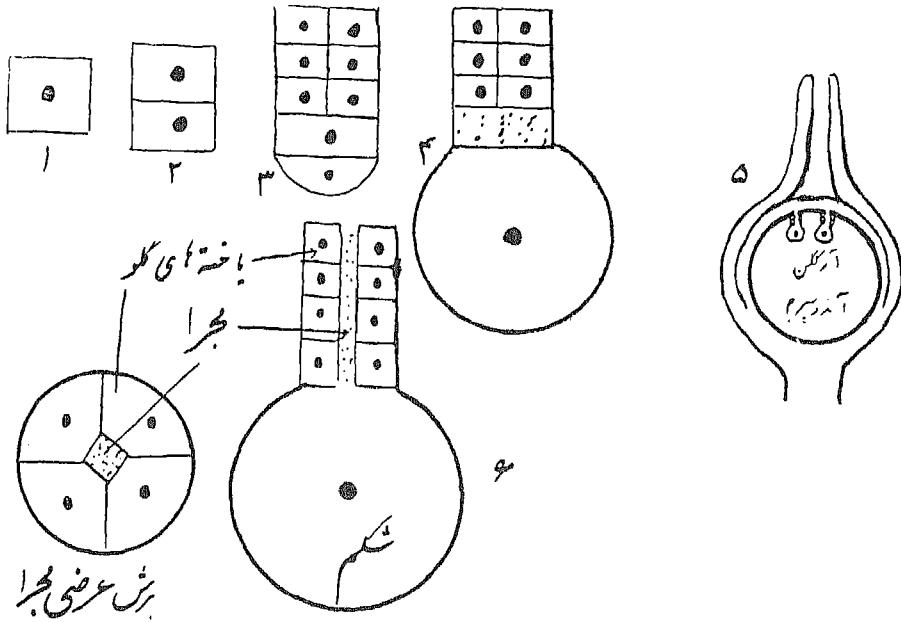
شکل ۵۴۲

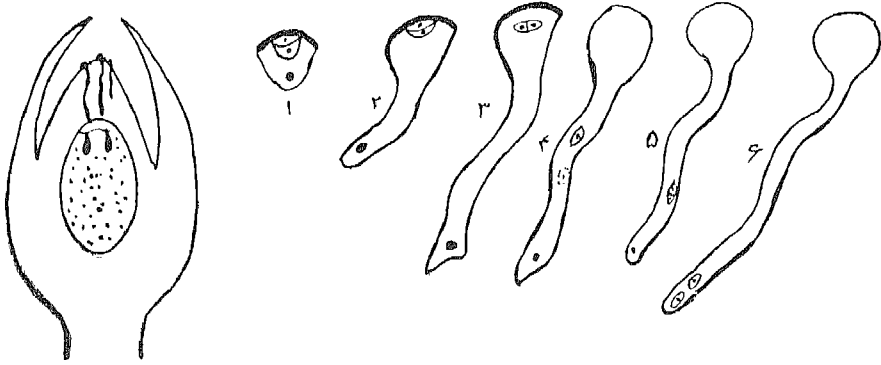
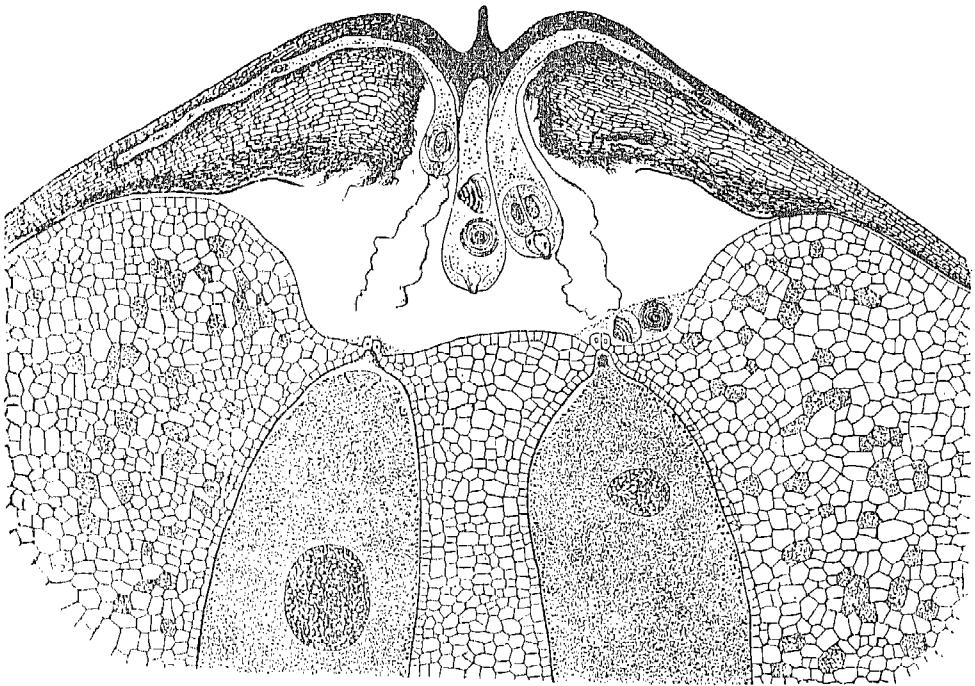
از این مرحله به بعد تقسیماتی که روی میدهد با نهان دانگان متفاوت است . بدینطریق که یاختهٔ زیرین یعنی از کیسه رویان در اثر تقسیمات مخصوص تقسیمات هسته و پیدایش دیوارههائی (مطابق شکل ۴–۵۴۳) بافتی بوجود میآید که یاختههایش پر از مواد ذخیره است و درحقیقت یك نوع آلبومنی است و به آندوسپرم (endosperme)

شکل ۵۴۳

موسوم است این آندوسپرم را میتوان باپیش ریسهٔ ماده سلاژینلها (Selaginelles) مقایسه کرد . ازاین آندوسپرم اجسامی کوزه مانند بوجود میآید که آرلگن گویند و بیشباهت به ارلگن سرخسها نیست .

هر آرلگن شامل دوقسمت است : شکم (تخم بر) و گردن یاگلو . در وسط گلو مجرائی وجود دارد که ازوسط آن لوله گرده به تخم برمیرسد . خود گردن از سه الی چهارطبقه یاخته (هر طبقه شامل چهار یاخته تشکیل شده است . (ش ۵٤٤)

طریقهٔ پیدایش آرکگن در کاج

شکل ۵٤٤

گرده گیری و تولید مثل ـ گرده گیری بوسیله باد انجام میگیرد بدینطریق که دانه بکمک باد باطاق گرده میافتد و در آنجا سبز میشود یعنی لوله گرده از آن خارج شده و به خورش میرسد . نمولوله تا اواخر بهارسال آتیه متوقف میگردد . در آنموقع (بهارسال بعد تخمک میرسد و لولهٔ گرده نیز وارد مجرای آرلگن میشود (ش ۵٤۵) هنگام سبزشدن دانهٔ گرده هستهٔ رویشی خود را درانتهای لوله گرده جای میدهد . این قسمت را میتوان با پیس‌زیسهٔ نرسرخسها تشبیه نمود . یاخته‌های فرعی بالای دانهٔ گرده ازبین میرود و یاختهٔ هم‌آوری به دویاخته دیگر تقسیم میشود که اینها نیز بطرف

انتهای اوله (و پشت‌سر هسته رویشی) متوجه میگردد . از این دو نیز فقط یکی باقی

تندیدن یا سبز شدن دانه گرده

شکل ۵۴۵

Dioon edule.

شکل ۵۴۶ تندیدن دانه گرده در تخمک کاج

میماند که به‌دو یاخته تقسیم میشود این دو یاخته را اسپرماتوزوئید (Spermatozoïde) گویند که یاخته‌هائی مدور و بی‌حرکت میباشند در این موقع هستهٔ رویشی از بین میرود و یکی ازدو اسپرماتوزوئید وارد تخم‌بر (oosphère) شده و عمل گشن گیری را انجام میدهند درحالیکه دومی از بین میرود . پس در اینجا بخلاف نهان‌دانگـان گشن گیری مضاعف وجود ندارد .

پیدایش و نمو تخم .ـ بلافاصله پس از عمل گشن گیری تخم بوجود میآید و هسته آن به قسمت تحتانی رفته و آنجا پس ازدو تقسیم ٤ هسته میدهد که همه در یك سطح است ازاین ٤ هسته ٤ هسته دیگر نیز در نتیجه تقسیم بوجود میآید که درطبقه بالاتر قرار گرفته جدارهائی پیدا میشود که موجب تشکیل یاخته‌هائی میگردد .

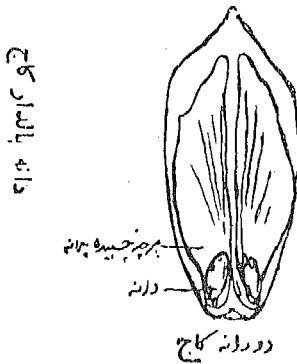
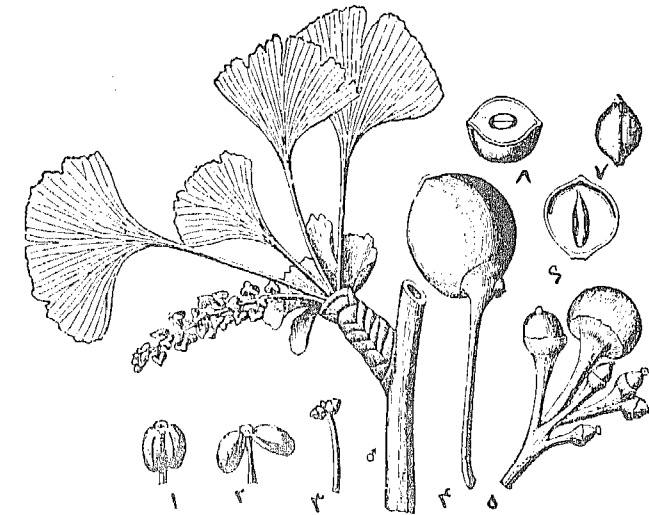
ازچهار یاخته پائینی چهار رویان بنام پیش‌رویان (Préembryons)تشکیل میشود که هر کدام شامل دوقسمت است : یك رویان در پائین و یك بند متصل و بالای آن (Suspenseur) .

شکل ٥٤٧

کاربند این است که بکمك آن رویان میتواند خود را باعماق آندوسپرم برساند و ازذخایر آن استفاده کند. پس ازهر تخم ٤ رویان بوجود میآید(Polyembryonie) ولی باید دانست که بین این ٤ رویان فقط یکی است کــه به رشد خود ادامه میدهد (سه‌تای دیگر خفه شده و ازبین میرود) (ش۵٤۷)

همینکه تخمکها به دانه‌هائی تبدیل یافت فلسهای حامل تخمکها ضخیم‌ونزدیك یکدیگرشده ومیوه مخروطی کاج تشکیل میشود. پس‌از رسیدن میوه و دانه‌هافلس‌ها ازیکدیگرجدا شده دانه‌ها را آزاد میگذارند.

دو دانه کاج
شکل ۵٤۸

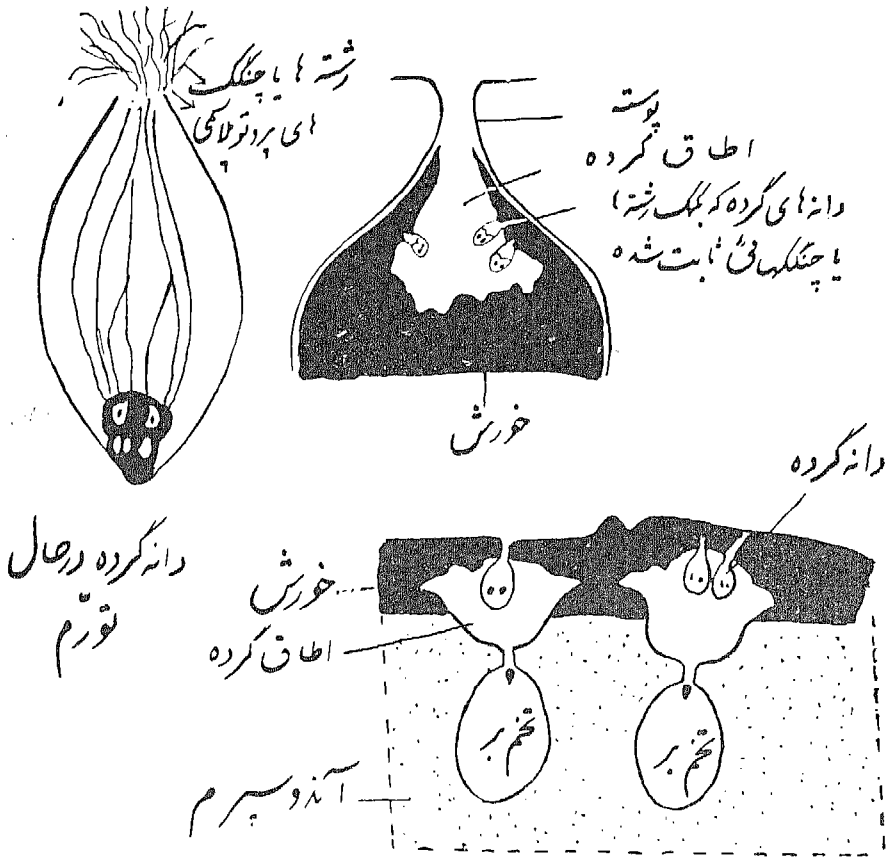
هر دانه درطرفین اززائده‌ای بنام بال احاطه‌شده که موجبات تسهیل‌پراکندگی دانه میگردد(ش ۵٤۸) وعلاوه‌بر بال‌ازدو قسمت دیگر نیزتشکیل یافته: پوسته (Tegument) و آندوسپرم (که بمنزلهٔ آلبومن نهان‌دانگان‌است) درداخل آندوسپرم‌رویان‌یافت‌میشود که‌ازحیث‌ساختمان شبیه رویان نهان دانگان است با این تفاوت که

Ginkgo biloba. Männlicher

شکل ۵٤۹

بعوض یك یا دولپه چندلپه دارد که در طبقاتی (فراهم) قرار گرفته‌اند . طریقه تندیدن شبیه نهان‌دانگان است .

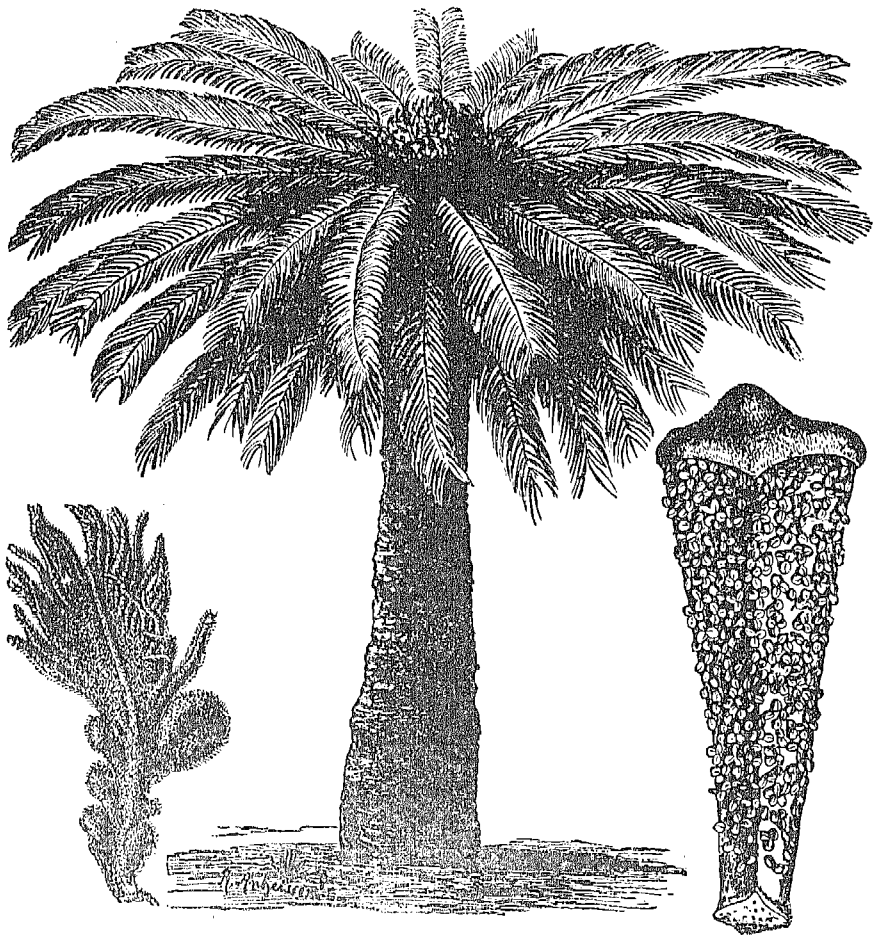
دراینجا بی‌مورد نیست که مختصری نیز ازتولیدمثل سه نمونه دیگر درخت از تیره کاج بپردازیم و آنهاعبارتنداز Ginkgo biloba و Cycas revoluta و Zamia

تولیدمثل در Ginkgo . — این درخت بومی چین و ژاپون است (ش ۵۴۹)

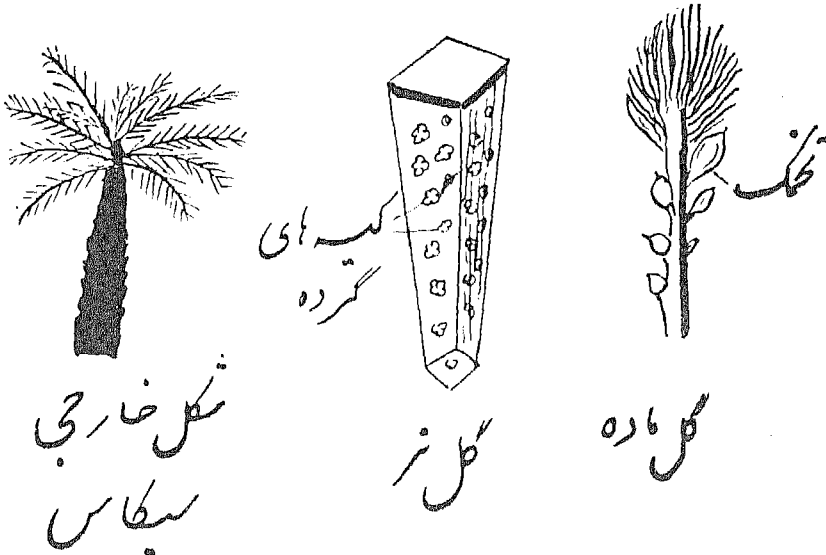
شکل ۵۵۰

دانه‌های گرده بمحض دخول در اطاق گرده بوسیله رشته‌های باریکی ثابت میشود . دهاند اطاق گرده جمع میشود و مایعی که از دیواره‌ها خارج میگردد داخل اطاق را پر مینماید . وجود این مایع موجب میگردد که دانهٔ گرده تورم حاصل نموده و دو اسپرماتوزوئید (دراثرشکاف دیواره) خارج شود (ش ۵۵۰)

هراسپرماتوزوئید شامل نواری مارپیچ حامل عده‌ای مژکهای مرتعش است . بکمك این مژکها اسپرماتوزوئیدها (که آنتروزوئید نیز گویند) درمایع اطاق گرده

Cycas revoluta,

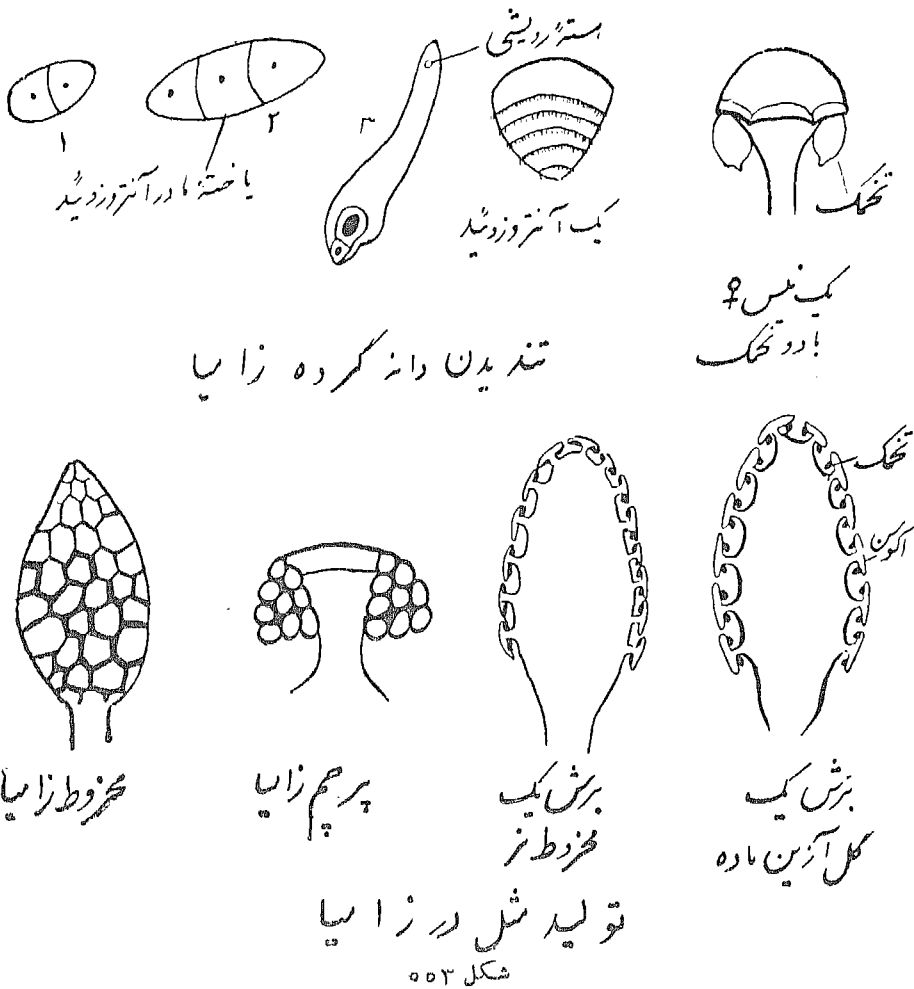
شکل ۵۵۱

شنا میکنند تا خود را به گردن (یاگلو) ارلگون برسانند .

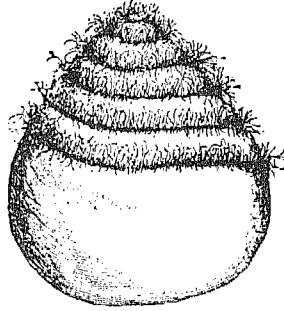
تولید مثل در Cycas . ــ دستگاه رویشی یا شکل خارجی این درخت که درکشورهای گرم میرویند بی‌شباهت به‌درخت خرما و سرخسهای بزرگ نیست.ارتفاع این درخت کوچك درحدود یکمتر است و در انتهای آن یك طبقه برگ بریده شبیه برگ سرخس مشاهده میشود (ش ۵۵۱) دروسط برگها محور کوچکی میتوان یافت که گل‌های نر درخت است و بی‌شباهت به سنبلهٔ هاگ‌بر سلاژینیل‌ها نیست .

درسطح زیرین هربرگ تعداد زیادی بساك شبیه هاگهای سرخس دیده میشود گل ماده این درخت روی بعضی از برگها قرار دارد یعنی در بعضی از برگها بجای بریدگیهای پائین برگ تخمك‌هائی بدرشتی‌یك گوجه‌معمولی‌دیده‌میشود (ش ۲ـ۵۵۱)

شکل ۵۵۲

تولید مثل در Zamia . ــ درزامیاگل نروماده شبیه هم است . هردوی اینها شبیه مخروط دم اسبیان‌است یعنی مخروطی‌که از زوائدی بنام écusson تشکیل‌شده بعضی از این زوائد پرچم و بعضی تخمك است . گلهای نر و ماده این گیاه را میتوان با سنبله هاگ‌بر (Equisetum) تشبیه‌کرد .

همینکه دانه گرده به اطاق گرده رسید سه یاخته درست میکند : یاختهٔ پائینی عقیم است ، یاخته وسطی آنتروزوئیدها را میدهد (یعنی یاختهٔ مادر آنتروزوئید است) ، یاخته سومی بمنزله یاختهٔ رویشی است! (ش٥٥٣)

شکل ٥٥٣

یاختهٔ مادر آنتروزوئید به دو یاختهٔ دیگر تقسیم میشود و این دو یاخته بزودی به آنتروزوئیدها (شبیه تخم مرغی واژگون تبدیل می یابد (ش ٥٥٤) که شبیه آنتروزوئید ژنکو (Ginkgo) است . این آنتروزوئیدها آزاد شده و خود را به گلوی آرلگن

میرسانند تا در آنجا عمل گشن گیری با تخم‌بر Oosphère انجام گیرد .

Zamia floridana
شکل ۵۵۴

ب ـ روابط بین نهانزادان آوندی و پیدازادان ـ سلسله گیاهها

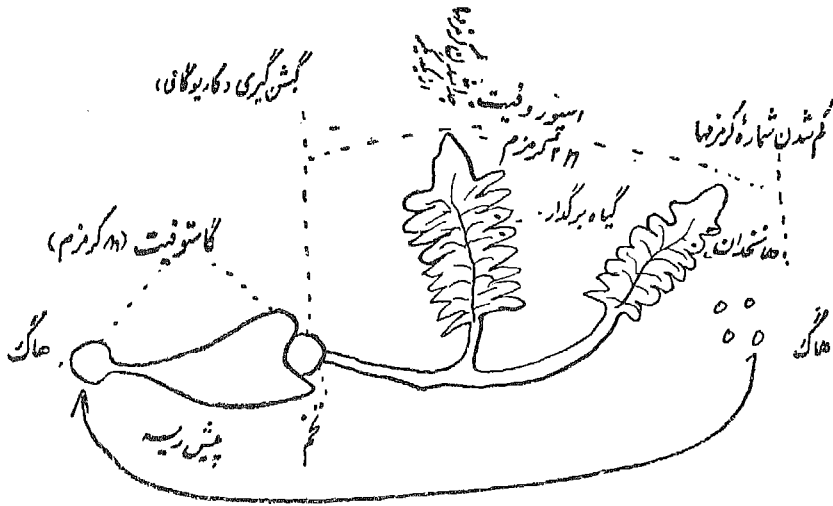
با بررسی عمیق بازدانگان چنین دیده میشود که اینها برزخ بین سرخسها و پیدازادان هستند بایددانست که دستگاه رویشی سرخسها بی‌شباهت به پیدازادان نیست یعنی مانند آنها شامل یك ساقه و برگهائی‌است ، زیر برگها مجموعه‌هائی‌ازهاگدان بنام هاگینه دیده میشود . هرهاگدان شامل یك طبقه مکانیك (برای بازشدن) یك‌طبقه غذا دهنده (برای‌غذا دادن به‌هاگها) و یاخته‌های مادرهاگها است که به ٤ هاك‌تقسیم‌میشود شماره کرمزم اینها در نخستین میتوز کم میشود هاگها بزمین میافتند و پس از تندیدن ریسه‌ای میدهند که روی آن آنتریدی‌ها و آرلگن‌هائی‌دیده میشود . یك آنتروزوئید که درداخل یك آنتریدی پیدا میشود تخم‌بر را (که درته آرلکن قرارگرفته) گشینده مینماید و ازتخم حاصله گیاه جدیدی برمیخیزد پس دومرحله مشاهده میشود .

۱ ـ مرحله با 2n کرمزم که شامل گیاه‌برگدار (اسپوروفیت‌یادیپ‌لفاز(۱))است .

۲ ـ مرحله با n کرمزم که شامل پیش ریسه بوده به تخم منتهی میشود . این

۱ــ Sporophyte = diplophase

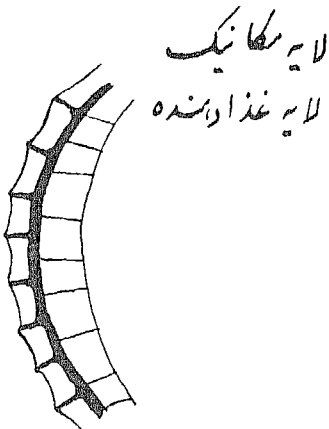
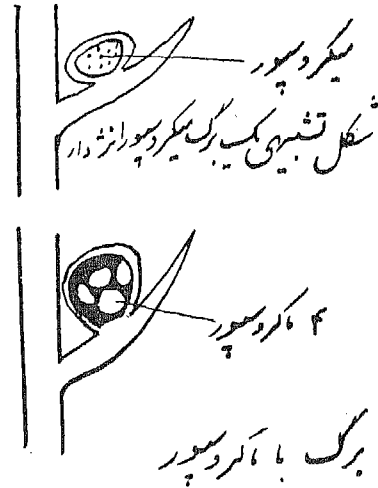
مرحله را گامتوفیت یا هاپلوفاز (۱) نامند. ش۵۵۶

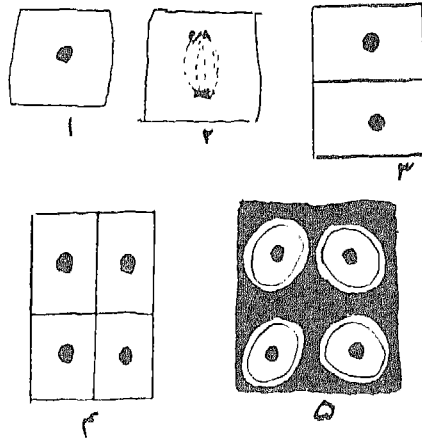
درسلاژی نلها (علفهای خوك) که عالیترین نهانزادان بشمار میآیند شاخکهای ریزی بنام سنبله هاگبر مشاهده میشود و درگوشه هر شاخك هاگدانهائی قرار دارد.

شکل ۵۵۶

طریقه تشکیل این هاگدانها شبیه سرخسها است ولی بدو شکل مختلف دیده میشوند آنهائی که در رأس سنبله واقع شده‌اند ریزتر بوده و هاگهای ریزی تولید مینمایند که میکروسپور نامند. در پائین سنبله هاگدانهای درشت‌تری بنام ماکروسپورانژ دیده میشود که هر کدام چهار ماکروسپور تولید مینمایند. طریقهٔ بازشدن هاگدانها شبیه سرخسها است باین معنی که درطبقه مکانیك پس از رسیدن شکافی تولید شده و هاگها بیرون میریزند. (ش ۵۵۷)

هاگدانها یك طبقه غذا دهنده نیز دارند در داخل هاگدان یاخته‌های مادر هاگ دیده میشود که به چهار هاگ (تتراد) تقسیم میشوند (شماره کرمزمها کم میشود). (ردوکسیون کرماتیك) پس از آن قسمتهائی بین یاخته‌ها ژلیفیه شده ازهم جدا میشوند. (ش۵۵۷)

---

۱ - gametophyte = haplophase

میکروسپورانژ
ماکروسپورانژ
شکل تشبیهی از سنبله
سلاژینل
میکروسپور
شکل تشبیهی یک برگ میکروسپورانژ دار
۴ ماکروسپور
برگ با ماکروسپور
لایه مکانیک
لایه غذادهنده
۱
۲
۳
۴
۵
قسمتی از دیواره میکروسپورانژ
پیدایش ۴ میکروسپور از
تتراسپور
سلاژینل

شکل ٥٥٧

درماکروسپورانژها فقط یك تترادباقی‌میماند و به هاکهای مبدل میشود و بقیه ازبین میروند . میکروسپورها در درون هاگدان تندیده میشوند . پس ازیك تقسیم اولیه دو یاخته بدست میآیدکه یکی‌ازآندو (کوچکتر) ریسه نر را میدهدودیگری(بزرگتر) بعد ازتقسیماتی چند انتریدی تولید میکندکه درداخلس ۲یا۴ یاخته مادر آنتروزوئید میتوان دید . هریك‌ازیاخته‌های مادربه یك آنتروزوئید تبدیل میبابد وقتی که آنتریدی رسید شامهٔ میکروسپورشکاف میخورد .(ش۵۵۸)

ماکروسپورتندیده میشود و بدویاخته‌تقسیم میشود ، یاخته‌پائینی‌بعدازتقسیماتی چند بافت ذخیره را میدهدکه برای تغذیه رویان بکار میآید . یاخته بالائی تقسیم شده پیش‌ریسه‌ماده راتولیدمینماید که‌دربالاچندارکگن‌میدهد.تخم گشنیده میشودودویاخته میدهد ـ یکی که‌رشته‌ای‌بنام‌سوسپانسوریابندتشکیل‌میدهدوعملش‌این‌است که‌رویان‌را وارد بافت ذخیره مینماید . یاخته زیرین تولید رویان مینماید . ش۵۶۰ .

حال اگربدرخت کاج نگاه کنیم دونوع گل در آن می‌بینیم ـ گل نروگل ماده . گل نرشباهت زیادی به سنبله علف خوك (سلاژنیل) دارد و عبارت ازشاخکی است که برگهایش به‌پولکهائی‌تبدیل‌یافته روی‌هرپولك یك کیسه گرده قراردارد که طرزتشکیل آن شبیه هاگدان نهانزادان آوندی است . هرهاگدان شامل یك طبقه مکانیك و یك طبقهٔ غذا دهنده است و بکمك یك شکاف طولی‌بازمیگردد . دانه‌های گرده‌ازتترادهای یاخته‌های مادربدست میآیند (باکم شدن شماره کرمزمها) ، بساك کاج‌رامیتوان بیك میکروسپورانژ و دانه گرده را بیك میکروسپورتشبیه نمود و نیزمیتوان گفت که سنبله هاك‌بریك سلاژنیل بمنزله یك گل است . گل ماده کاج‌انتهائی بوده و شامل شاخکهای فرعی کوچکی است که هرکدام یك پولك(برگ) حاوی دوتخمك متصل میباشد .

بـرگ برچـه ای کاج را میتوان بـه برگ مـاکروسپورانـژ دار یـك سلاژینل تشبیه کرد . همچنین تخمك را میتوان با مـاکروسپورانژ تشبیه کرد . در هر ماکروسپرانژ یك یاخته مادر ماکروسپور تولید میشودکه در اثر دومیتوز پی در پی چهار ماکروسپور میدهد . یکی از این ماکروسپور ها باکیسهٔ رویان نمو نموده و اندوسپرم راتشکیل میدهدکه بمنزلهٔ پیش ریسه ماده استش۵۶۱ . دربعضی

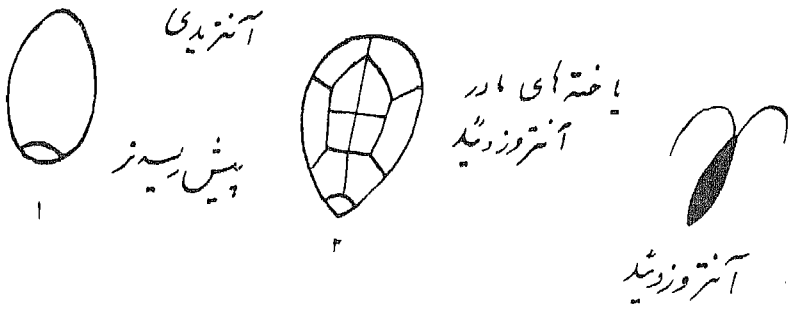
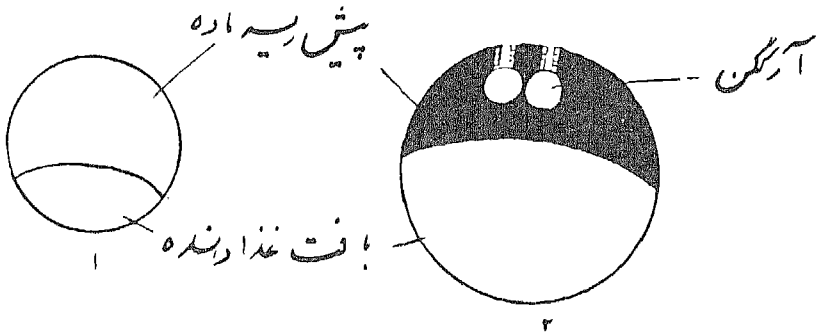
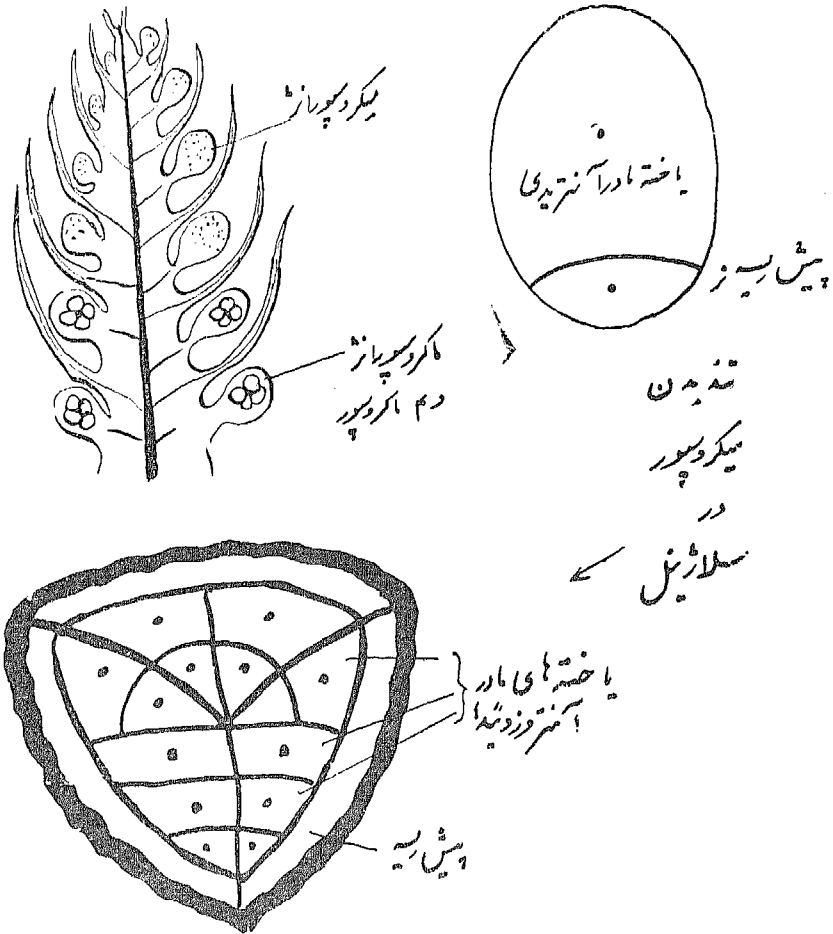
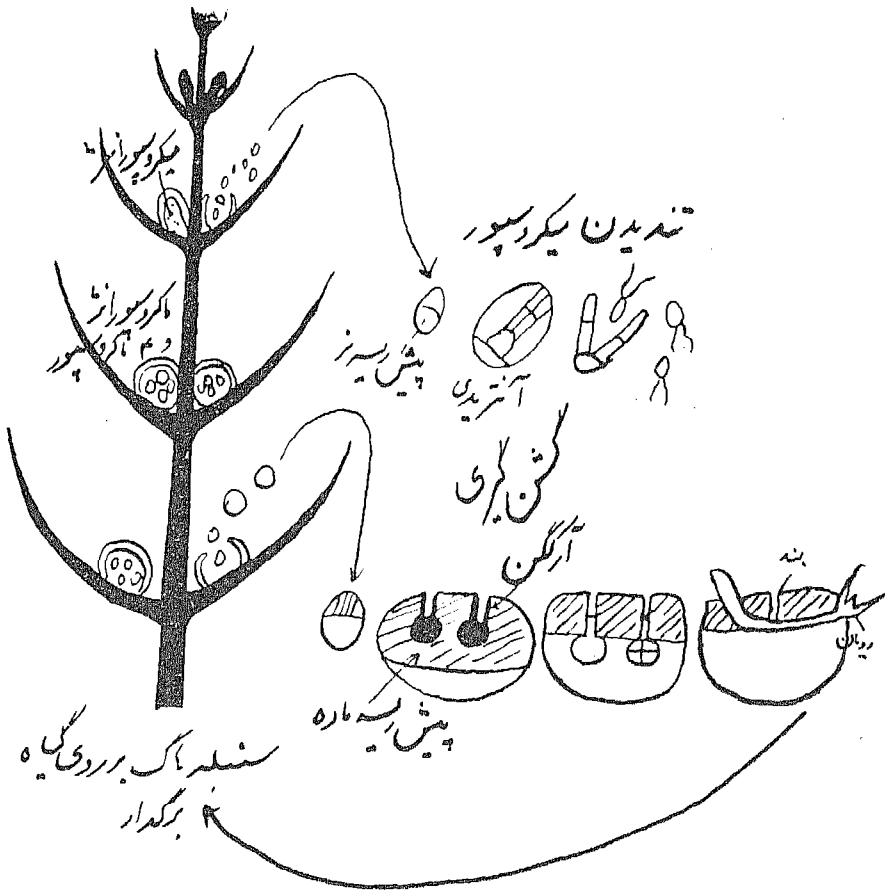
تشکیل میکروسپور سلاژینل

تشکیل ماکروسپور

بقیه سلاژینل

شکل ۵۵۸

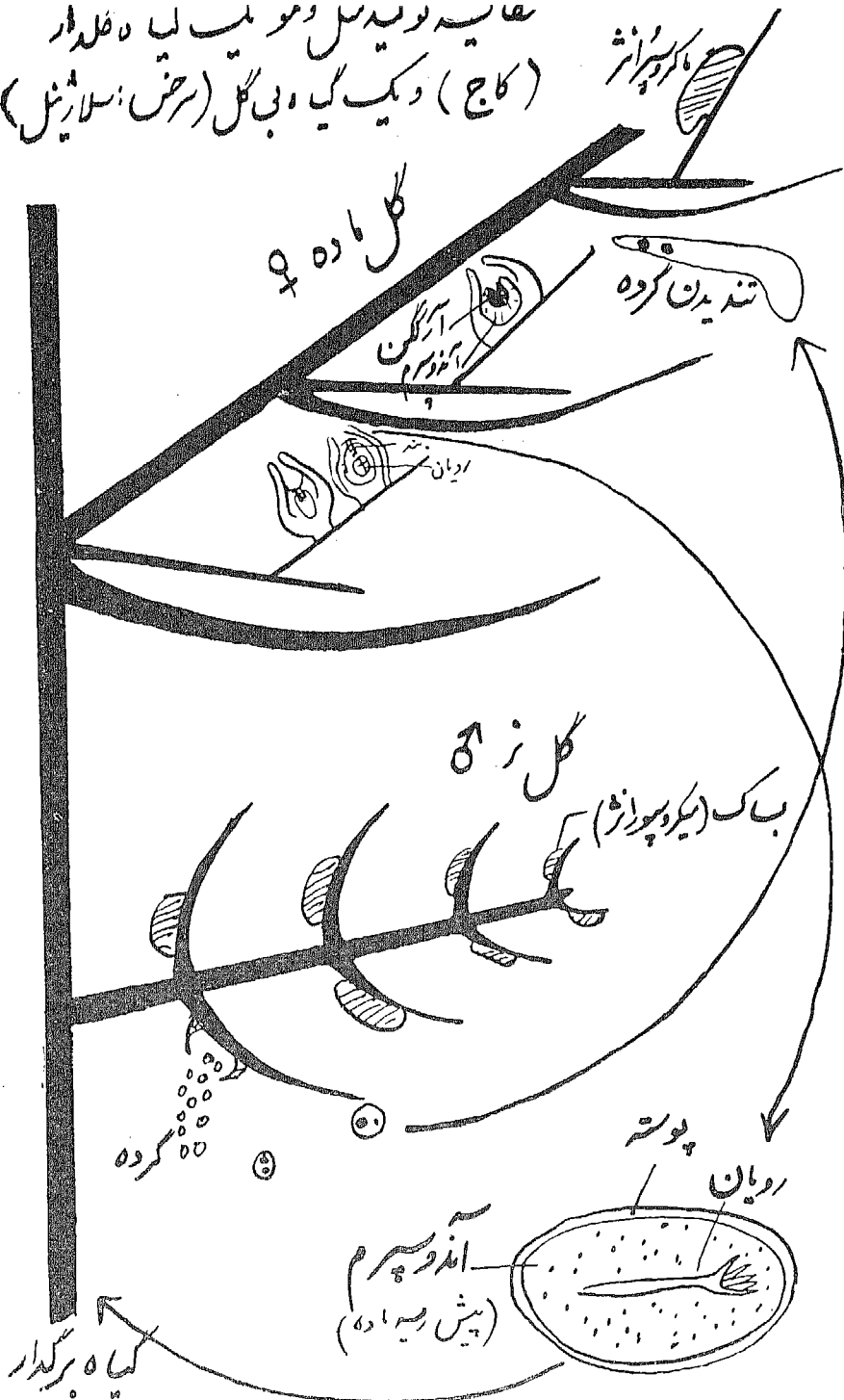
میکروسپورانژ
ماکروسپورانژ
دم ماکروسپور
یاخته مادر آنتریدی
پیش پیه نر
تندیدن
میکروسپور
در
سلاژینل
یاخته‌های مادر
آنتروزوئیدها
پیش پیه

شکل ٥٥٩

سلاژنیل

بقیه تولید مثل یک گیاه گلدار دبی گل

شکل ۵۶۰

گل مادہ ♀
تندیدن گردہ
گل نر ♂
گردہ
پوستہ
رویان
آندوسپرم
گیاہ برگدار

شکل ٥٦١

ازسرخسها که نموشان شبیه سلاژینل است نیز بیش از یك ماکروسپور تولید نمیشود .

همینکه دانه گردهٔ بازدانگان درست شد می‌بینیم از یاخته‌ای تشکیل شده که شامل هستهٔ درشتی است (هستهٔ رویشی) درداخل دانهٔ گرده سه یاخته کوچك دیگر نیز دیده میشود که یکی از آنها فقط باقی میماند و یاختهٔ هم آوری را تشکیل میدهد دانهٔ گرده پس ازتندیدن لوله‌درازی بنام لولهٔ رویشی تولید مینماید که یاختهٔ هم آوری داخل لوله میشود و بدو آنتروزوئید بی‌ترك تقسیم میشود پس دراینجا پیش‌ریسه همان یاخته رویشی و لوله گرده است . چنانکه دیده شد درژنك کو و زامیا میکروسپور پس از رشد ریسهٔ نری تولید میکنند که درداخل آن اسپرماتوزوئیدهای حقیقی یا آنتروزوئیدهای ترك‌دار تشکیل میشود از کیسهٔ رویان (ماکروسپور) هم پس ازتقسیم آندوسپرم بدست میآید که بمنزلهٔ ریسه ماده بوده و حاوی ارکگن‌هائی شبیه ریسه ماده سلاژی نل‌ها میباشد .

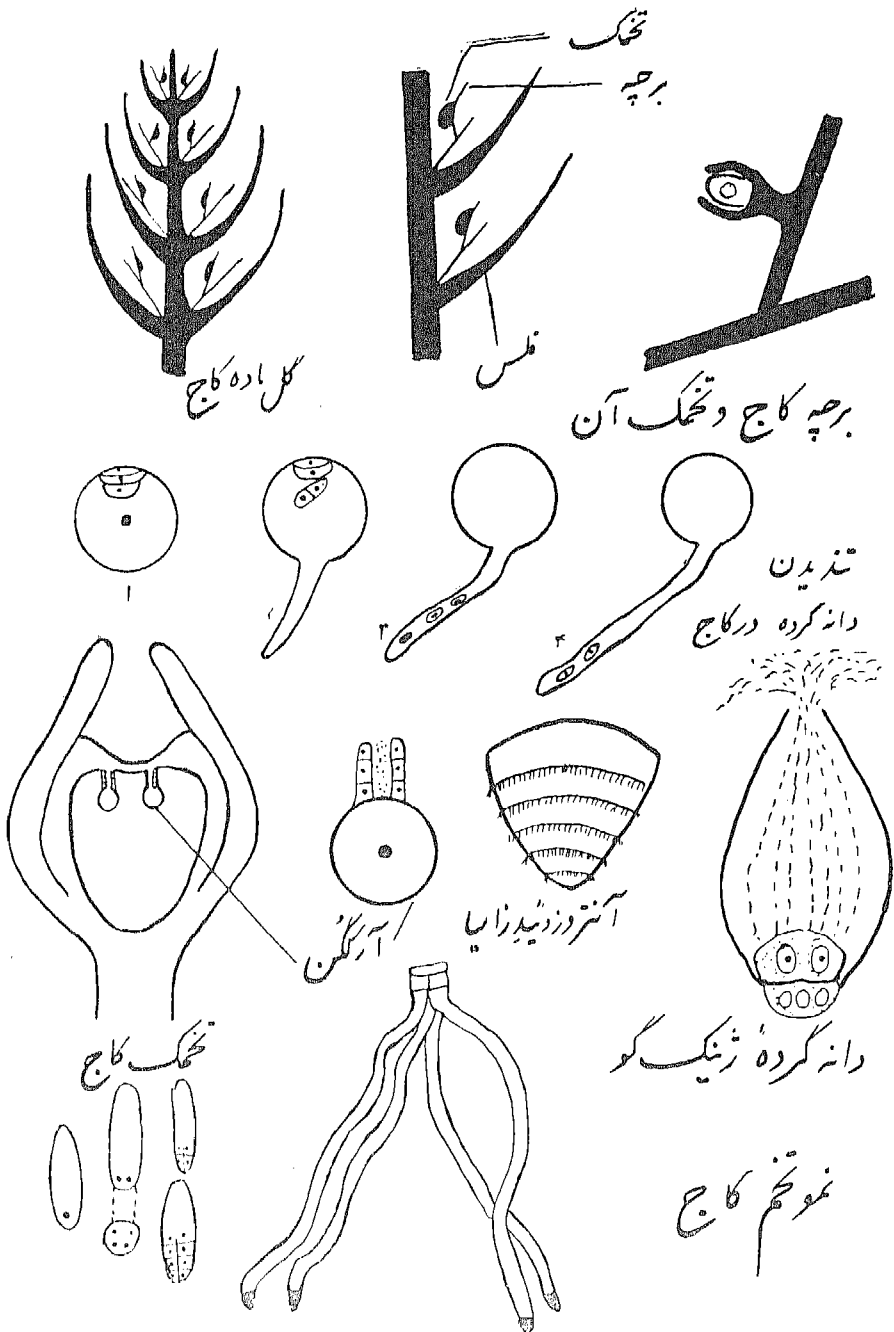
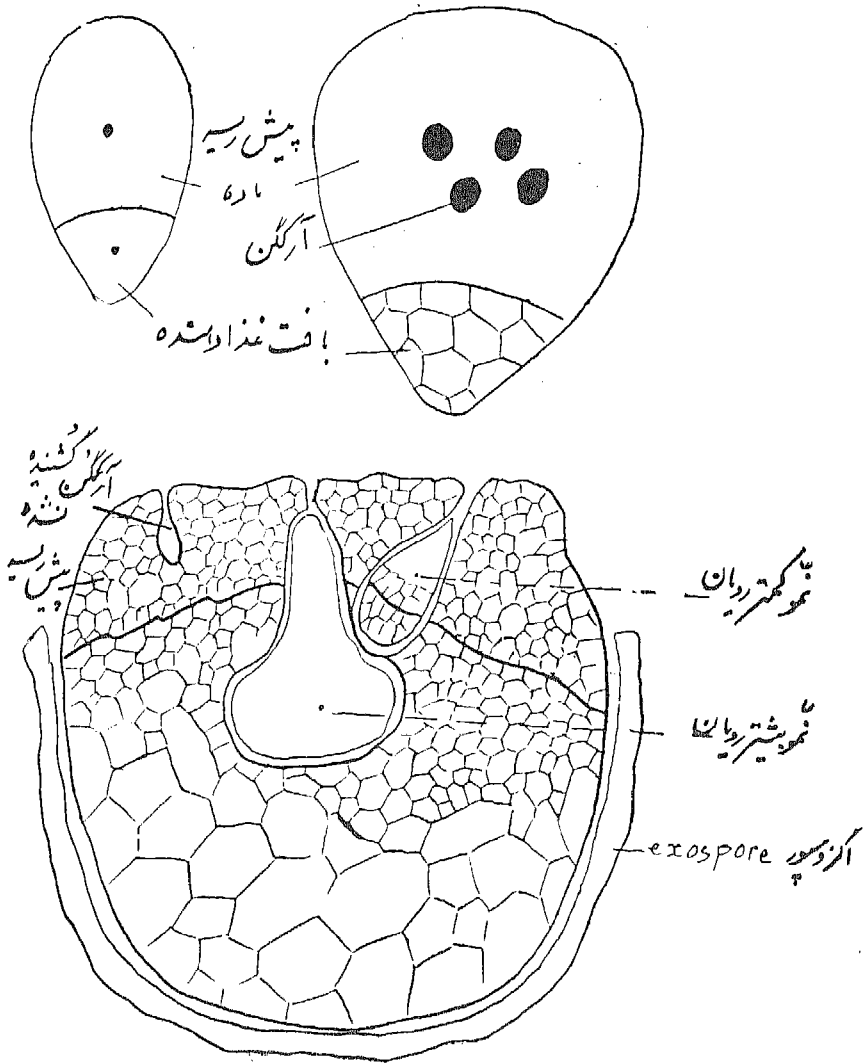
همینکه تخم گشنیده‌شد هسته‌اش پائین رفته و بعدازعمل‌تقسیم ٤ حلقه میدهد که هر کدام از ٤ یاخته ترکیب شده است از دوطبقه زیرین ٤ پیش‌رویان بدست میآید . هر کدام ازپیش‌رویان‌ها دو یاخته(زبرین وزیرین) دارد . یاخته زیرین رشته‌سوسپانسور ویاختهٔ زیرین رویانراتولید میکند . نموتخم‌دراینجا نیزمانند سلاژی نلها است‌ولی‌بجای یك رویان سه رویان تولید میکنند یکی از آنها فقط رشدکامل مینماید .

بنابر آنچه گفته شد چنین استنباط میشود که رشد گیاهان تیره کاج‌شبیه‌سلاژی‌نل است ومانند آن شامل یك اسپوروفیت یا دیپ‌لفاز و یك گامتوفیت یا هاپلوفازمیباشد . اسپوروفیت شامل تخم و گیاه برگ‌دار است که بساکها (میکروسپورانژ) و تخمکها (ماکروسپورانژ) راتولید مینماید گامتوفیت هتروتال است‌یعنی شامل یك‌فرد نرویك‌فرد ماده میباشد . فرد نرازگرده (میکروسپور) آغاز میگردد و همان یاخته رویشی است که ازتندش آن حاصل گردیده و پس‌از رشد لوله رویشی را تولید میتمایدلوله‌رویشی متضمن چند یاخته شبیه‌انتریدی است که یکی‌از آنها تقسیم شده ودو آنتروزوئیدتولید مینماید . فرد ماده از تخمك (ماکروسپورانژ) آغازگردیده وفقط ماکروسپور (کیسهٔ رویان) تولید می نماید که پس‌ازتندیدن آندوسپرم (پیش‌ریسه‌ماده) را میدهد(ش ۵٦١)

تخمک
برچہ
فلس
گل مادہ کاج
برچہ کاج و تخمک آن
دانہ گردہ در کاج
آرکگن
آنتروزوئید زامیا
دانۂ گردۂ ژنیک گو
تخمک کاج
نمو تخم کاج

شکل ٥٦٢

نمو ماکروسپور در سلاژینل

شکل ٥٦٣

را میدهد که حاوی ارکگن‌هائی است .

۱ـ گامتوفیت‌ماده بجای آنکه مانند سلاژی‌نل‌ها از اسپوروفیت جداباشدبآن متصل بوده و با آن بحالت انگل زندگی میکند .

۲ ـ رویان با پیش‌ریسه خود وهمچنین ماکروسپرانژ(حاوی پیش‌ریسه)بحالت زندگی آهسته‌یعنی بشکل‌دانه بسرمیبرند . اختلاف‌نخست در سلاژی نلارویس تریس امریکا محو میگردد یعنی ماکروسپورانژ کـه به گیاه برگدار متصل است در داخل ماکروسپورتندیده میشود . عمل گشن گیری نیز درداخل ماکروسپرانژ انجام میشود و سپس ماکروسپرانژمانند یك سنت باز میشود .

پس تنها تفاوت بازدانگان و نهانزادان آوندی دانه میباشد . بطوریکه میدانیم دستگاه رویشی و طرزقرارگرفتن هاگها روی برگ (مانند دستجاتی شبیه هاگینه) درسیکاسهاشبیه نهانزادان آوندی‌است . همچنین بطوریکه دیده شدگلهای‌نر و گلهای ماده‌زامیا شباهت زیادی به اکوسن‌های دم‌اسبان دارد. بعضی‌ازاین گلهاشامل‌پولکهائی است‌که زیر آنها مجموعه‌هائی از هاك قرارگرفته . زیر پولکهای بعضی ازگلها فقط دو تخمك دیده میشود پس میان نهان‌زادان آوندی و بازدانگان برزخهای چندی میتوان یافت . میان گیاهان عهود قدیمه نمونه‌هائی دیده میشود که از نظر دستگاه رویشی‌شبیه نهانزادان آوندی و از نظر دستگاه هم‌آوری شبیه بازدانگان میباشند . این گیاهان که به پتریدوسپرم معروفند حد فاصل بین نهانزادان آوندی و بازدانگان میباشد . بعضی از دانشمندان امروزی‌کلمه پیدازاد راکه مقابل نهانزاد است حذف نموده و بجای آن کلمه اسپرمافیت بکار میبرند . بعلاوه سرخسها نهانزادان آوندی و پیدا زا دان گیـاهـان عـالی را تشکیل میدهد . همـان دانشمندان نهانزادان آوندی و اسپرمافیت‌ها راگیاهان آونددارنام نهاده‌اند . دربازدانگان‌نیزاسپوروفیت وگامتوفیت دیده میشود (منتها خیلی کوچکتر) چنانکه میدانیم‌پرچم‌برگی است که تغییرشکل‌داده است چنانچه دربعضی ازگلهاگلبرگهائی دیده میشود که منتهی به پرچم میشوندبدیهی است این‌قبیل گل‌برگهابرزخ بین گل‌برگ‌وپرچم‌هستند.پرچم‌رابایدبه‌برك ماکروسپرانژ سلاژنیل تشبیه کرد. بساك نیزبمنزله میکروسپرانژمیباشد. پس‌دانهٔ گرده‌یك‌میکروسپور

بشمارمیآید . هستهٔ رویشی آن بمنزله پیش‌ریسه نر وهستهٔ هم‌آوری بمنزلهٔبساکدان است که در اینجا کوچك‌شده است . ازطرفی نیز برگ برچه‌ای برگی‌است که‌اوبهایش به‌تخماك تبدیل یافته‌اند و میتوان آنرابابرگ‌ماکروسپرانژدارسلاژی‌نل‌ها تشبیه‌کرد . دراینصورت تخماك یك ماکروسپرانژ است .

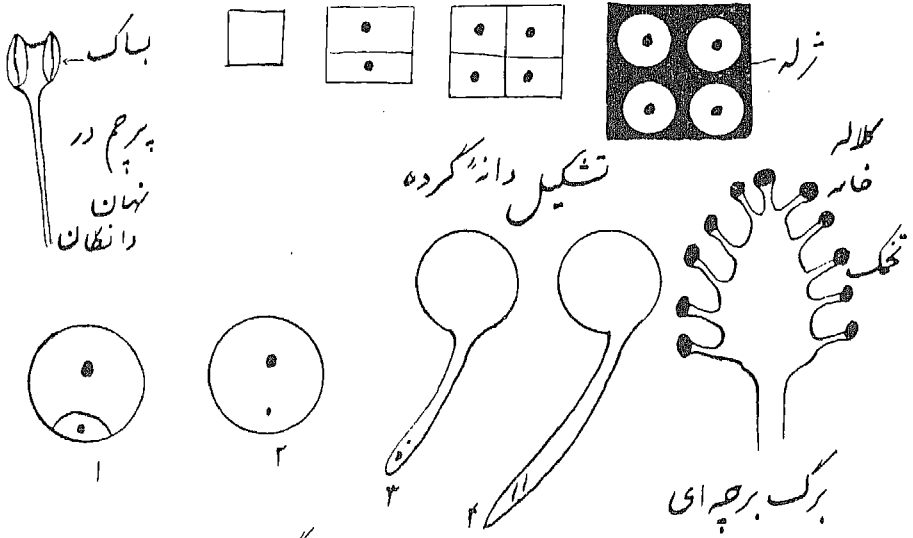
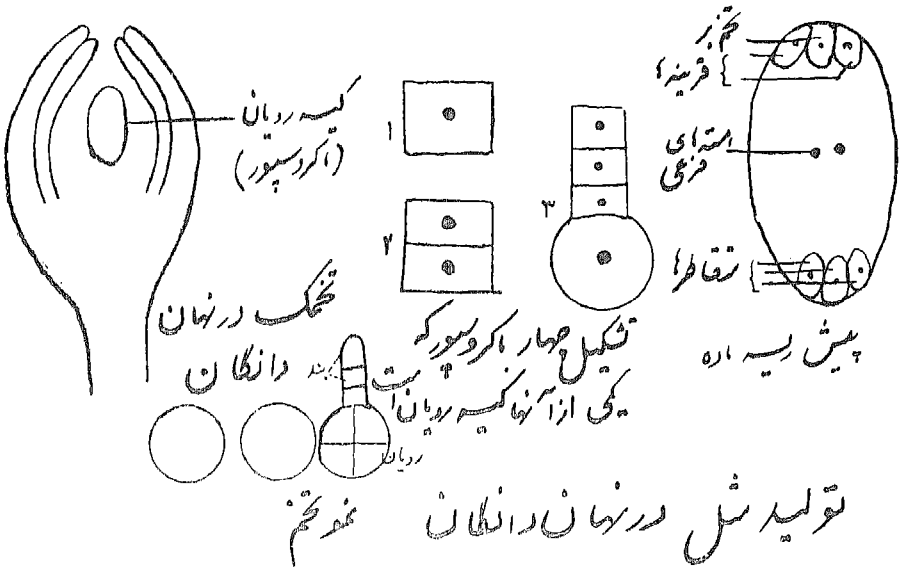
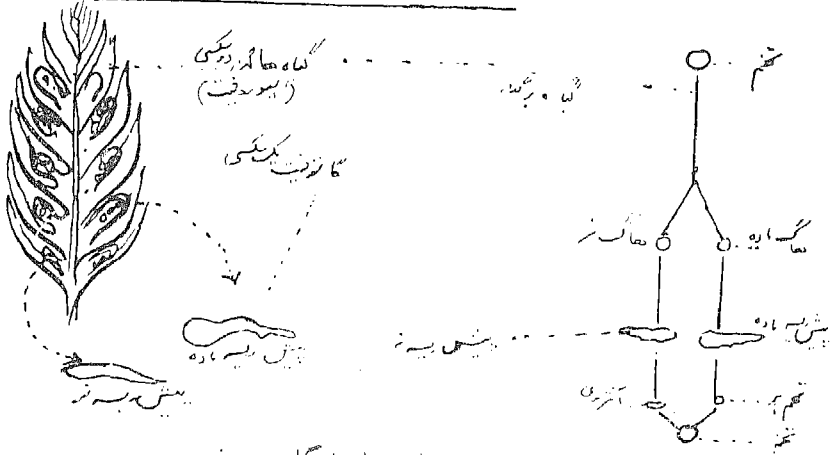
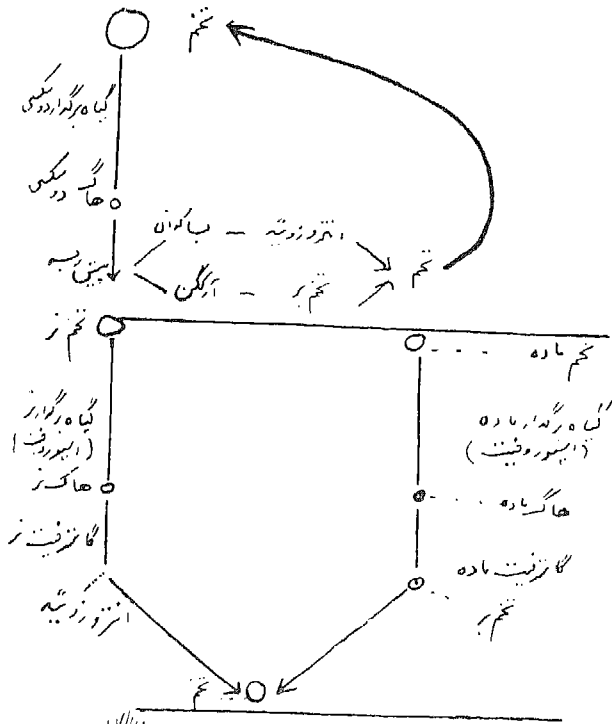
خورش یك یاختهٔ مادر ماکروسپرانژ تولید مینماید این یاختهٔ نیز (باکم شدن شماره کرمزمها) به ٤ یاختد شبیه ماکروسپورها تقسیم میشود و فقط یکی از آنها به‌کیسهٔ رویان رشد ونمومینماید . کیسهٔ رویان‌را میتوان با پیش‌ریسهٔ ماده تشبید کرد آنتی‌پدها را باید به خود پیش‌ریسه وتخم بروسینرژید و کیسه‌رویان را باآرکدگن مقایسه نمود که‌گامتهای‌ماده‌ای فاقدگردند تبدیل یافته‌اند . (ش۵٦٦)

خلاصه بازدانگان و نهان‌دانگان

بازدانگان ـ اسپوروفیت
(تخم)
گیاه برگدار
بساك (ماکروسپرانژ)
وتخماك(ماکروسپرانژ)

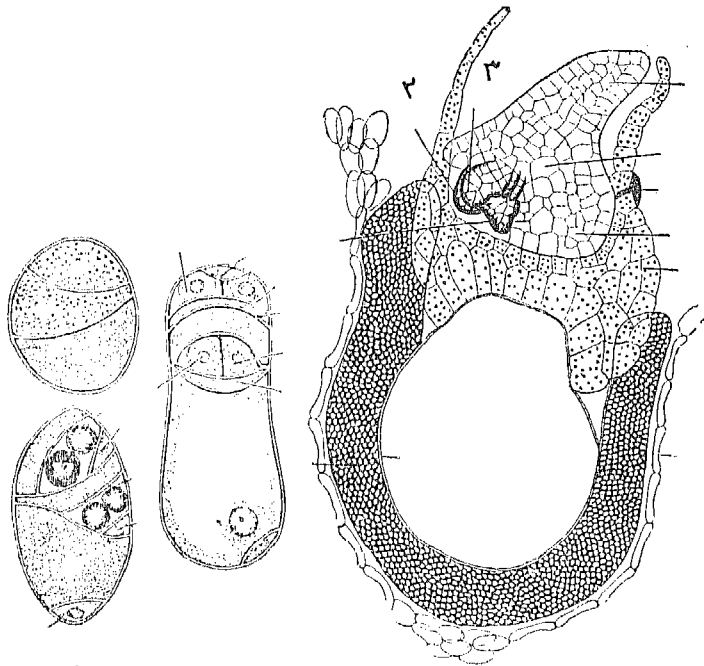
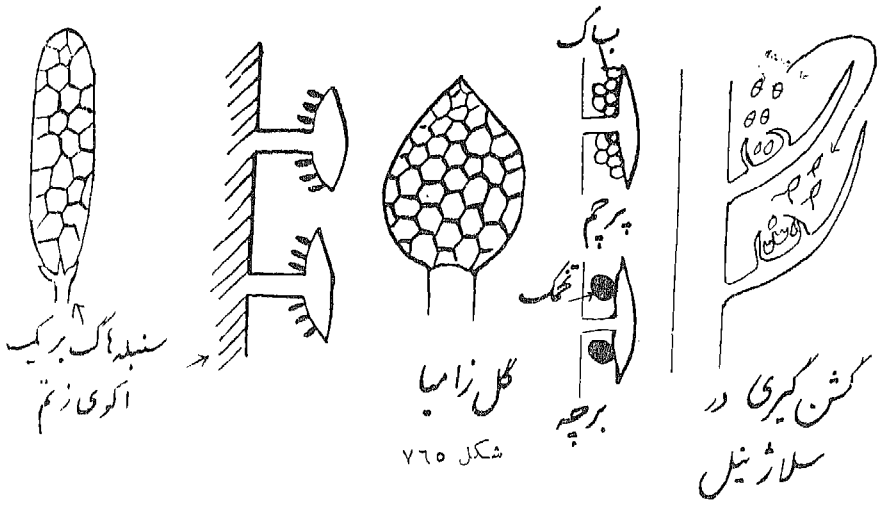
گامتوفیت
گرده (میکروسپور) ـ یاختهٔ رویشی
ولوله‌گرده (پیش‌ریسهٔ نر) و یاختهٔ هم‌آوری (بساکدان)
کیسه رویان (ماکروسپور) آندوسپرم
(پیش‌ریشه ماده) آرکدگن

نهان‌دانگان ـ اسپوروفیت (تخم) گیاه برگدار ـ بساك (میکروسپورانژ) وتخماك (ماکروسپرانژ)

گامتوفیت
گرده(میکروسپور) هسته رویشی ولوله گرده
پیش ریسه نر ـ هسته هم‌آوری (بساکدان)
انتروزید ـ یاخته مادر کیسه رویان
(ماکروسپور) آنتی‌پدها (پیش‌ریسه ماده)
تخم‌برسی‌نرژیدها ـ هسته‌های کیسه‌رویان(آرکه‌گن‌ها)

شکل ۵۶۴

شکل ۵۶۵

شکل ٥٦٦ مقایسه بازدانگان و سرخس

شکل ۷٦۵

شکل ۵٦۸ گش گیری درسالوینیاناتانس

قسمت یازدهم

نکات عمومی هم آوری سکسی[1]

منظور از هم آوری سکسی ترکیب دو یاخته با یکدیگر است که گامت[2] نامند.
هریك از دو یاخته مزبور به تنهائی قابلیت تقسیم را ندارند ولی پس از آنکه با یکدیگر ترکیب شدند یاخته‌ای حاصل میشود که خاصیت تقسیم را دارا میگردد. هنگام وقوع این عمل که به گشن گیری[3] موسوم است سیتوپلاسم ها و هسته های دو یاخته با یکدیگر ترکیب (کاریوگامی) و یاخته حاصله به تخم ، زیگوت[4] یا زیگوسپور نامیده میشود .

نکته قابل ذکر این است که شمارهٔ کرمزمهای هریك از گامت‌ها قبل از ترکیب با یکدیگر نصف شمارهٔ کرمزم گونه مربوط میباشد پس در این موقع شمارهٔ کرمزمها کم میشود و این عمل را که ردوکسیون[5] کرماتیك یا میوز نامند برای ثابت نگاهداشتن شماره کرمزمها بسی لازم و نافع است زیرا عمل نشدن آن موجب میگردد که شمارهٔ کرمزمهای تخم در این موقع و هرزمان که گشن گیری صورت می گیرد دو برابر یاخته مولد گردد .

هم آوری سکسی درهمهٔ گیاهان باستثنای باکتریها و جلبك های آبی دیده میشود .

در گیاهان تك‌یاخته‌ای یا پروتوفیت[6] گامت‌ها یاخته‌هائی عادی بیش نبوده و فقط بموقع لزوم مشخصات گامت‌های حقیقی را دارا میشوند درصورتی که در گیاهان چندیاخته‌ای از نخستین مراحل نموتخم یاخته‌هائی بمنظور هم آوری تشکیل میشود .

---

۱ – Reproduction sexuelle ۲ – gamètes
۳ – Conjugaison ۴ – zygote ، Zygospore
۵ – réduction chromatique = meiose ۶ – protophytes

پیدایش سکس

۱-ایزوگامی - درجلبك سبزرشته مانندکه مزکارپوس (۱) نامیده میشود .
طریقه پیدایش تخم بقرار زیراست :

رشته‌های این‌جلبك‌مرکب‌ازیاخته‌هائی است که دوتای آنها (روبروی‌هم)زائده‌ای منقارمانند بطرف یکدیگر رانده بالاخره بهم نزدیك و مجرای واحدی‌تشکیل‌میدهند ازترکیب هسته و سیتوپلاسم هردو زائده تخم حاصل میشود که کم‌کم آنراشامه‌احاطه نموده از رشته جدا و بحالت زندگی آهسته بسر میبرد . همینکه وضعیت و شرایط زندگی مساعد شد تخم تندیده میشود و از آن رشته جدیدی سبزمیگردد . (ش۵۶۹)

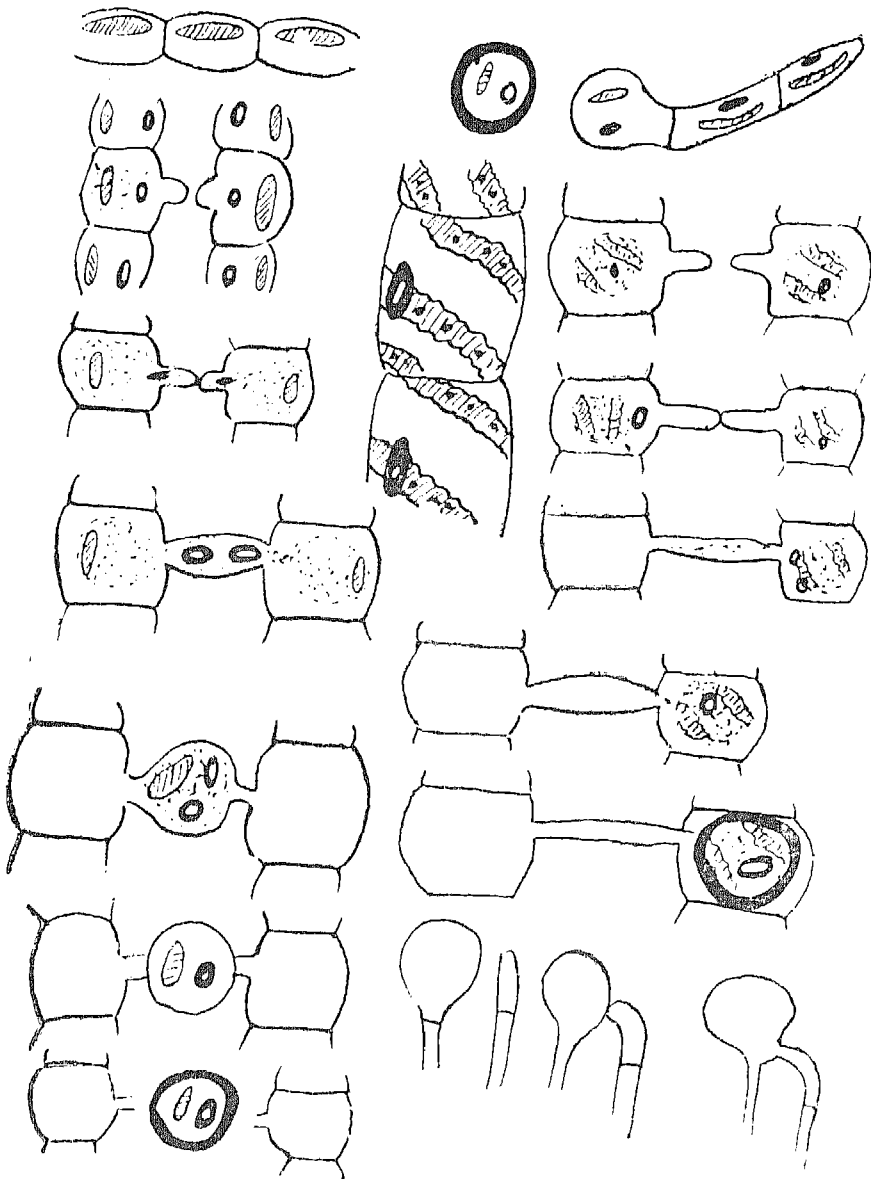
ازشرح‌فوق می‌فهمیم که درشکل‌خارجی سکس جلبك بالا اختلافی‌موجودنیست یعنی هردو گامت کاملا شبیه هم است . این قسم آمیزش را ایزوگامی(۲) نامند . ولی بطوریکه بعداً خواهیم دید با اینکه این دو گامت ازنظرخارجی هیچگونه اختلافی با یکدیگر ندارند ازنظرفیزیولژی کاملا ازیکدیگر متمایزند .

۲ - هترو گامی - حال اگریکی ازجلبکهای معمولی‌بنام اسپیرژیر(۳)رامورد بررسی قراردهیم می‌بینیم اختلاف سکسی هویدا میگردد باینطریق که اوایل آمیزش شبیه جلبك بالائی است ولی همینکه مجرابین دویاخته تشکیل شد محتوی یك یاخته از وسط مجرا حرکت کرده و به‌یاخته مقابل‌داخل و با محتوی‌آن کاملاترکیب‌میگردد در مزکارپوس مشکل است فهمید کدامیك از دوگامت نر وکدامیك ماده است ولی در اسپیروژیر آن گامتی که محتویش وارد گامت مقابل‌میشود چون فعالیتی‌انجام‌میدهد میتوان گامت نردانست .(ش۵۶۹)

قارچ‌معروف به آلبوگوکاندیدا(۴)راکه‌روی گیاهان تیره کلم زندگی‌میکند ودر آنها بیماری موسوم به زنگ سفید ایجاد میکند نگاه کنیم می‌بینیم شامل‌دوقسم یاخته میباشد .

انتهای بعضی رشته‌ها یاخته های متورم قرار گرفته که همان گامت ماده است .

---

۱ - Mesocarpus　　۲ - Isogamic
۳ - Spirogyre　　۴ - Albugo candida

شکل ۵۶۹ ـ سمت چپ ـ رشته مزکارپوس و تشکیل تخم در آن تا ایجاد رشته جدید
سمت راست رشته اسپیروژیر و تشکیل تخم

گامت نرخیلی ساده و فاقدتورم میباشد و برای تولید تخم مجاور گامت ماده‌شده شامه آنرا سوراخ و محتوی خود را بداخل آن بمنظور ترکیب میریزد درنتیجه این عمل تخم حاصل میشود که ازشامه‌ای احاطه شده و تا پیدا شدن وضعیت مساعدبرای زندگی بحال زندگی آهسته بسر میبرد .

پس دراینجا دو گامت مشاهده میشود یك گامت ماده یا ماکرو گامت(۱) یاتخم بر که درشتی آن برای ذخایری است کـه بمنظور تندیدن دربر دارد ویك گامت نر یا میکرو گامت(۲) که فعالیت زیادی را دارا بوده و فاقد ذخایر است . این قسم آمیزش را هترو گامی(۳) نامند .

بهترین نمونه هتروگامی زیگوساکارمیسس(٤) شوالیری میباشد . دراین بوزك گامت ماده شامل یاخته درشت مسنی است درصورتی که گامت نرجوانه کوچکی بیش نیست که تازه ازیاختهٔ مادرجدا گردیده و هنوز رشدکافی حاصل ننموده است . گامت نر که بمراتب کوچکتر از گامت ماده است بوسیله مجرای باریکی بآن متصل میشود . دیواره بین دو گامت بتدریج ازبین رفته محتوی گامت نرداخل گامت ماده‌میگرددو پس ازکاریو گامی(۵) از نتیجه آمیزش و ترکیب در گامت‌تخم حاصل وتندیده میشودو کیسهٔ هاگدان موسوم به‌اساك(٦) متضمن‌چهارهاگ یا آسکوسپر(۷) هویدا میگردد(ش ۵۷۰)

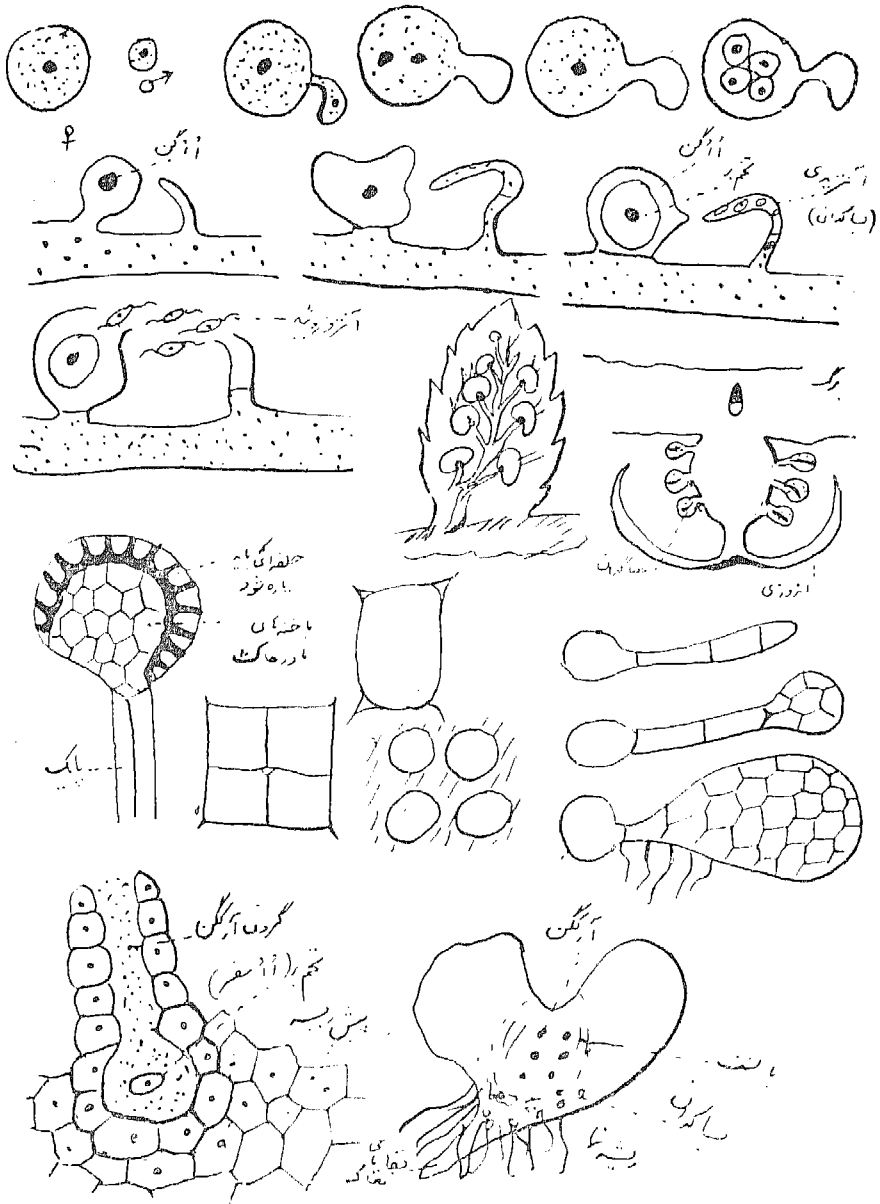
هتروگامی درجلبك موسوم به وکریا(۸) بهتردیده میشود . دراین‌جلبکها روی یك رشته دوزائده پیدا میشود . یکی از زوائد متورم شده شکل منقاریرا پیدا میکند وبوسیلهٔ دیواره‌ای که‌درقاعده است ازرشته جدامیشود. این‌یاخته‌ماده‌را که‌اواوگن(۹) نامند.شامهٔ احاطه‌نموده‌ودرون آن‌تخم‌ر یافت‌میشود . درداخل‌یاختهٔ نریاآنتریدی(۱۰) که خیلی باریك‌است‌یاخته‌های ریزی‌بادومژك‌قراردارد که آنتروزوئیدیااسپرماتوزوئید نام نهاده‌اند . اواوگن و آنتریدی درحقیقت بمنزلهٔ اسپرانژی هستندکه در داخلشان

---

۱ - macrogamète　　۲ - microgamète

۳ - htérogamie　　٤ - Zygosaccharomyces chevalieri

۵ - Caryogamie　　٦ - asque　　۷ - ascospores

۸ - vaucheria　　۹ - Oogone　　۱۰ - anthéridie

شکل ۵۷۰ ـ در قسمتهای بالا نمایش هتروگامی در بوزك زیگوساکارمی سس و جلبك وکریا (Vaucheria) در قسمتهای پائین سرخس پلیستی کم

گامت نر و گامت ماده تشکیل میشود مجموع این دو گامت را گامتانژ (۱) نیز گویند. قسمت بالای انتریدی خیمدگی حاصل نموده ژلهای شده از بین میرود و آنتروزوئیدها با حرکاتی چند خود را به تخم‌بر میرسانند. دیوارهٔ قسمتی از بین میرود و یکی از آنتروزئیدها خود را به اسفر (تخم‌بر) میرساند و با آن یکی شده تخم حاصل میشود (ش ۵۷۰)

پس بطوریکه دیده میشود دراینجا آنتروزئید خیلی کوچکتر از یاخته تخم است و هرقدر گیاه عالی‌تر باشد این اختلاف شکل محسوس‌تر میگردد و حتی از سیتوپلاسم درونی گامت نر هسته‌ای بیش دیده نمیشود.

۳ـ آلترنانس دوژنراسیون (۲)

سرخسها و بعضی جلبکها طریقهٔ آمیزش مخصوصی دارند. برای‌مثال بذکر طریقه تکثیر سرخس معروف به پلیستی کم (۳) می‌پردازیم.

اگر سطح زیرین برگ این گیاه را هنگام تکثیر نگاه کنیم اجسام قهوه‌ای ریزی بنام هاگینه درمسیر رگ‌برگها مشاهده میشود. این هاگینه‌ها شامل هاگدانهائی هستند که از پرده‌نازکی بنام اندوزی (٤) پوشیده شده. یك هاگینه شباهت زیادی به یك کلیه دارد. هر هاگدان شامل یك پایك و یك قسمت متورم است که همان هاگدان حقیقی باشد. قسمت خارجی هاگدان را دوطبقه احاطه نموده و درداخل آن نیز یاخته‌هائی موسوم به یاخته‌های مادرهاگ قرار دارد (ش ۵۷۰).

هریك از یاختهٔ مادرهاگ پس از دو تقسیم عمودی چهارهاك میدهد که تتراسپور (۵) نامند. این چهارهاگ درنتیجهٔ عمل ژله‌ای شدن از تیغهٔ وسطی خود جداگردیده مدور میشوند. اندك بریدگی درهاگدان موجب میشود که هاگها به خارج پرتاب‌شوند همینکه وضعیت مساعدی پیدا شد تندیده شده لوله‌ای از هریك برمیخیزد که دارای دیواره‌های عرضی زیادی است.

۱ـ Gametange   ۲ـ alternance de génération

۳ـ Polystichum   ٤ـ *indusie*   ۵ـ *tetraspore*

آخرین یاخته این لوله پس‌ازتقسیماتی چند تیغهٔ پهنی شبیه ریسه جلبکهاتولید میکند که پیش ریسه نامند . باستثنای قسمت مقابل هاگک که‌شامل چندین طبقه یاخته بوده و به‌بالش موسوم است درسایرقسمتها بیش ازیك ردیف یاخته نمیتوان یافت .

درسطح زیرین پیش‌ریسه ریشه‌نماهائی‌بنام‌ریزوئید(۱)یافت‌میشود که‌برای‌اتصال پیش ریسه بزمین بکار میرود . روی بالش (کنار سطح زیرین) یك یا چند اندام بنام آرکگن(۲) قراردارد که اندامهای ماده سرخس است . درهمین موضع (سطح زیرین و کنار) اندامهای نرموسوم به انتریدی قراردارد .

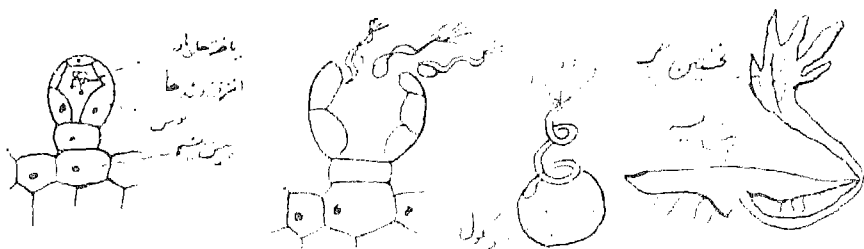
درقاعده آرکگن صفحه پهنی موسوم به تخم‌بر یاگامت ماده دیده میشود که به مجرای باریکی بنام گردنه یا گلوی آرکگون ادامه‌دارد . در داخل مجرا ماده چسبنده و لزجی جاری است و اطراف آنرا نیزیك طبقه یاخته احاطه نموده.

آنتریدیرا یاخته‌هائی ازخارج احاطه‌کرده و درداخلش یاخته های مادر آنتروزوئید قرار دارد که به آنتروزوئیدهائی تبدیل یافته و دراثر ژلی‌فیهٔ شدن قسمت انتهائی آنتریدی‌خارج میگردند . هر آنتروزوئید شامل یك بدنهٔ مدوری است که به مژکهائی منتهی میشود (ش۵۷۱)

شکل ۵۷۱ آنتروزوئید

حرکت انتروزوئیدها بوسیله مژکها انجام میشود یعنی به کمك مژکها دنبال

شکل ۵۷۲

archégone - ۲ rhizoïde - ۱

آرکگن رفته و بالاخره یکی از آنها وارد مایع چسبناك مجرای آرکگن میشود که حاوی مقدار کمی اسیدمالیك است و عمل شیمیو تاکتیسم(۱) تولید مینماید . آنتروزوئیدیکه باین طریق وارد مجرای آرکگن گردیده خود را به تخم برمیرساند . تخم بر گشنیده شده ابتدا به تخم و سپس برویان تبدیل میابد ، کم کم گیاه برگ دار روی ریسه پیدا میشود و از آن تغذیه مینماید . (ش ۵۷۲)

بدیهی است ریسه بدینطریق بتدریج کوچك شده و از بین میرود پس بطوری که دیدیم چرخه سرخس شامل دو مرحله یا دو تیکه زیر است :

۱ ــ یك تیکه بی‌سکس(۲) که شامل گیاه برگدار بوده و هاگهائی میدهد .

۲ ــ یك تیکه سکس‌دار که از تندیدن هاگها حاصل شده و اندامهای تناسلی (سکسی) را میدهد . از تخم گیاه برگدار برمی‌خیزد این طریقه بخصوص تکثیر را تناوب نسلی (آلترنانس دوژنراسین) نامند .

حال به بررسی هسته هنگام نمو سرخس (دردو مرحلهٔ فوق) می‌پردازیم .

فرض کنیم در تخم گشنیده شده ٤ کرمزم موجود باشد (البته برای سهولت رسم تصاویر شمارهٔ آنانرا بیش از این فرض نکردیم) از تشکیل تخم تا پیدایش گیاه برگدار شماره کرمزمها همان چهاراست ولی هنگام تشکیل هاگها شمارهٔ کرمزمها کم میشود یعنی در نخستین تقسیم یاخته‌های مادر هاگها ۲ کرمزم بیشتر دیده نمیشود . در هسته یاخته‌های مادرهاگها دو تقسیم پی‌درپی حاصل میشود که یکقسم میتوز(۳)میباشد و به کاریوسی‌نزهتروتی‌پیك(٤) نیزموسوم است (مقابل کاریوسی‌نزهموتی(۵) پیك)

حال به بینیم طریقهٔ تقسیم کاریوسی نز هموتی پیك یا تی‌پیك بچه طریق انجام میگردد .

درپرفاز(٦) چهار کرمزم پیدا میشود که وسط دوکهای (۷) آکروماتیك قرار میگیرند حجم هریك از آنها بتدریج زیاد گردیده و درجهت طول بدو نیمه تقسیم میشود

۱ــ chimiotactisme ۲ ــ asexué ۳ ــ mitose

٤ ــ caryocinése héterotypique ۵ ــ homotypique

٦ ــ prophase ۷ ــ fuseau achromatique

باینطریق ۸ کرمزم می بینیم که بدو قطب متوجه میگردند یعنی درهر قطب چهار کرمزم میتوان یافت که دوهسته فرزند را تشکیل میدهند .

پس بطوریکه در بالا دیدیم از ابتدای پیدایش هاگها شمارهٔ کرمزمهاکه مثلا ٤ بوده فقط منحصر بدو میشود واین شماره ۲ تا پیدایش گیاه برگدار همان ۲ است از ابتدای تشکیل هاگهاتاموقعی که گیاه برگدار سبز میشوددومرتبهٔ عمل تقسیم (کاریوکی نز) واقع میشود .

شکل ٥٧٣

۱ ــ درنخستین کاریوکی نزیاختههای مادرهاگها تغییرات زیررامیتوان بررسی نمود:

ابتدا چهار کرمزم هسته دو بدو بیکدیگر متصل میباشند (این حالت را سیناپسیس (۱) نامند) و بعد روی صفحهٔ استوائی جمع میشوند در اینحالت کرمزمها را که دو بدو بیکدیگر متصل اند بی والان (۲) نامند (ش ۵۷۳)

درمتافاز ٤ کرمزم از یکدیگر جدا شده (منووالان (۳)) دو بدو بهقطبین میروند و از ترکیب آنها فقط دو کرمزم دیده میشود (یکی درهرقطب) . پس بطوریکه می بینیم در کرمزمها هیچگونه عمل تقسیمی واقع نمیشود بلکه فقط کرمزمهائی که در مرحلهٔ سیناپسیس بیکدیگر متصل بودند ازهم جدا میشوند این کاریوسینز اولی را هتروتی پیاك نامند .

۲ - چنانکه گفتیم در نخستین کاریوسینز یاخته‌های مادرهاگها کرمزمها فقط ازهم جدا میشدند ولی دومین کاریوسینز یاخته‌های مادر که تی پیاك (٤) است و بعد از هتروتی پیاك بمنظور تکمیل آن واقع میشود در کرمزمها عمل تقسیم روی میدهد که میتوزهتروتی- پیاك (۵) نامند پس هسته هرهاگ بجای ٤ کرمزم فقط دو کرمزم دارد . همچنین یاخته‌های حاصله از ریسه یعنی تخم بر و انتروزوئید نیز ۲ کرمزم دارند ولی تخم (پس ازعمل (٦) کاریوگامی) ٤ کرمزم دارا بوده و این شماره تا پیدایش هاگ باقی خواهد بود (۷) مجدداً کرمزمها دو بدو با یکدیگر ترکیب شده شمارهٔ آنها کم میشود .

بطور خلاصه تفاوت تنهٔ مولد هاگ (بی سکس که از تشکیل تخم شروع و به یاخته‌های مادرهاگها خاتمه می یابد و در آخر شماره کرمزمها کم میشود) باتنه دیگر (سکس دار که از هاگ شروع و به گشن گیر خاتمه می یابد و کاریوگامی روی میدهد) در شمارهٔ کرمزمها است یعنی درمرحلهٔ اول با تنهٔ مولد هاگ شمارهٔ کرمزمها ۲ برابر (2n کرمزم) مرحلهٔ دیگر n کرمزم است .

تنهٔ مرحلهٔ (۸) نخست را گیاه هاگدار (۹) یا مرحلهٔ دیپلوئید (۱۰) نام نهاده‌اند .

Synapsis - ۱ bivalents - ۲ monovalent - ۳

typique - ٤ mitose hètero typique - ۵

caryogamie - ٦ meiose - ۷ aséxué - ۸

sporophyte - ۹ phase diploïde - ۱۰

تنهٔ دیگر (١) را گیاه گامت‌دار (٢) یا مرحلهٔ هاپلوئید (٣) نامند . چرخه تکاملی سرخس را درشکل صفحه‌مقابل میتوان خلاصه نمود .(ش ٥٧٤)

نکته قابل توجه این است که شمارهٔ کرمزمها درهر گشن گیری ثابت میماند یعنی اگر بنابود شمارهٔ کرمزمها هنگام تقسیم بی آنکه دیگر کم شود افزایش یابد باید همیشه شمارهٔ آن بیش از پیش زیاد گردد از ثابت بودن شمارهٔ کرمزمها هنگام تقسیم یاخته بقانون توارث پی برده و نتیجه گرفته‌اند که نصف کرمزمهای تخم متعلق به پدر و نصف دیگر متعلق به مادر است بطوریکه میگویند درمرحله سیناپسیس همان کرمزمهای پدرومادر میباشند که بیکدیگر متصل میگردند وبهمین جهت است که نیمی از صفات پدر ونیمی از مادر پس از گشن گیری در تخم یافت میشود . هنگام دوکاریوکی نز کرمزمها بین گامت های مختلف پخش میشوند به‌نحویکه بعضی از مشخصات مادر وپدر در گامتها موقع اتصال وترکیب بایکدیگر یافت نمیشود وهمین باعث میگردد که با اینکه فرد حاصله شباهت زیادی به پدر و مادر دارد ولی معذالك جزئی اختلاف با پدر ومادر در آن مشاهده میشود .

کلیه گیاهان دارای یك مرحله دیپلوئید (٤) ویك مرحله هاپلوئید (٥) میباشند ولی معذالك در بعضی از گیاهان پست مانند بوزك مز کارپوس (٦)، اسپی رژیر (٧) مرحلهٔ دیپلوئید در تخم خیلی کم وکوچك است .

در بوزکها هنگامی که در نتیجه میتوز چهار آسکوسپور آساك حاصله از تندش تخم بدست میآیند شمارهٔ کرمزمها کم میشود . درمز کارپوس اسپی رژیر عمل مه‌یوز (٨) درنخستین میتوز (٩) تخم انجام میگیرد (یعنی در اوله (١٠) رویشی که از تندش آن حاصل شده) درکلیه این گیاهان دستگاه رویشی متعلق به هاپلوفاز (١١) است واین گیاهان را هاپلوبیونتیك (١٢) نامند . درجلبکهای قهوه‌ای (فوکوسها) دستگاه رویشی متعلق به‌مرحله

١ - tronçon sexué　٢ - gamétophyte　٣ - haploïde
٤ - diploïde　٥ - haploïde　٦ - mesocarpus
٧ - spirogyres　٨ - meiose　٩ - mitose
١٠ - tube germinatif　١١ - haplophase
١٢ - haplobiontiques

I سرخس معمولی - هم هاگی (Isosporie) و هم جور ریسه ای (Homothallisme)

تخم ← گیاه برگدار ← هاگدان ← هاگ ← پیش ریسه ← آنتریدی ← آنتروزوئید ← تخم

پیش ریسه ← آرکگن ← تخم بر ← تخم

گشن گیری Caryogamie

اسپوروفیت Sporophyte=diplophase .... meiose .. گامتوفیت Gamétophyte=haplophase . . .

II دم اسب (Equisetum) - هم هاگی (Isosporie) و ناجور ریسه ای (Hétérothallisme)

تخم ← گیاه برگدار ← هاگدان ← هاگ + پیش ریسه ماده ← آرکگن ← تخم بر ← تخم

هاگدان ← هاگ ← پیش ریسه نر ← آنتریدی ← آنتروزوئید ← تخم

گشن گیری کاریوگامی

اسپوروفیت یا دیپلوفاز ... میوز ... گامتوفیت یا هاپلوفاز . . . .

III سلاژینل - ناجور هاگی (Hétérosporie) و ناجور ریسه ای (Hétérothallisme)

تخم ← گیاه برگدار ← ماکروسپورانژ ← ماکروسپور ← پیش ریسه ماده ← آرکگن ← تخم بر ← تخم

گیاه برگدار ← میکروسپورانژ ← میکروسپور ← پیش ریسه نر ← آنتریدی ← آنتروزوئید ← تخم

گشن گیری کاریوگامی

اسپوروفیت یا دیپلوفاز ... گامتوفیت یا هاپلوفاز ...

مقایسه چرخه در انواع سرخس ها

شکل ٥٧٤ چرخه تکاملی سرخس ها . . .

دیپلوئید است و عمل مه یز در اینها هنگام تشکیل گامت‌ها انجام میگیرد بنحویکه‌مانند جانوران مرحلهٔ هاپلوئید فقط در گامت دیده میشود. این گیاهان را دیپلوبیونتیك (۱) نامند . در گیاهان‌دیگر (قارچها ، خزه‌ها ، سرخسها ، پیدازادان) یکدرمیان (۲) بودن نسل بخوبی دیده میشود یعنی یك مرحله دیپلوئید (اسپوروفیت) و یك مرحله هاپلوئید (گامتوفیت) میتوان مشاهده کرد که درازیشان مختلف است . در قارچها و خزه‌ها نمو گامتوفیت خیلی بیش‌ازاسپوروفیت است ولی‌بعکس درپیدازادان‌وسرخسها گامتوفیت خیلی کوچك است بطور کلی باید گفت هرقدر گیاه عالی‌تر باشد گامتوفیت نسبت به اسپورفیت کوچکتر میگردد .

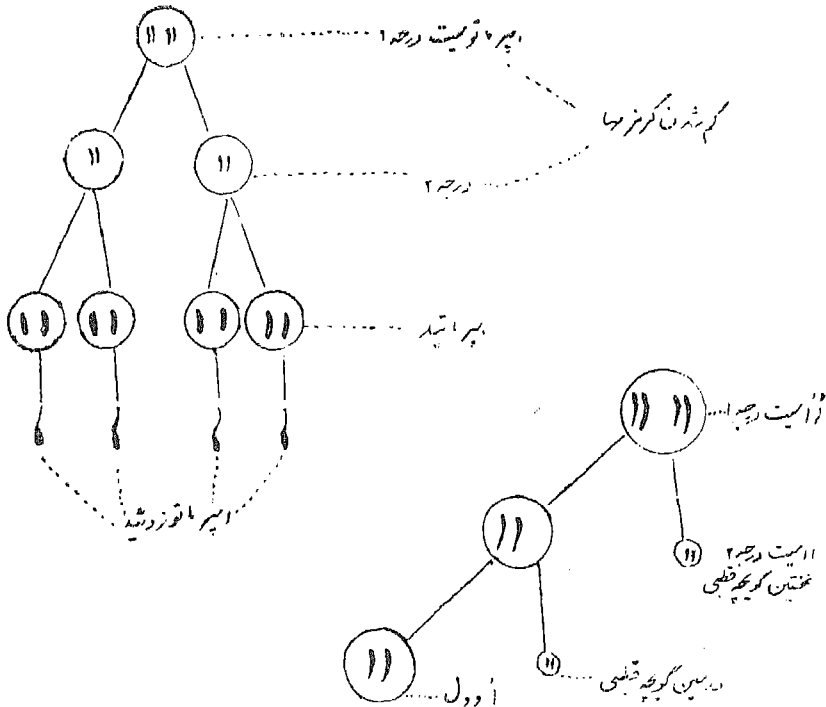
درجانوران از گامتوفیت فقط گامتها باقی میمانند (پس جانوران دیپلوبیونتیك هستند) ولی شماره کرمزمها مانند گیاهان دراواوسیت‌درجه۱ و اسپرماتوسیت درجه۱(که‌با یاخته‌های مادرهاگهای سرخسهامطابقت میکنند) کم‌میشود اما درجانوران‌بجای آنکه ابتدا یاخته‌های گامتوفیت وسپس بعدهاگامت‌ها پیدا گردند این یاخته‌هامستقیماً گامتها را تولید میکنندبطریقی که نباید هاگهای‌سرخسها را باگامتهای‌جانوران‌مطابقت کرد بلکه باید هاگهای‌آنتروزوئید و اسفر را باگامتها مطابقت داد . (ش۵۷۵)

شمارهٔ کرمزمهای اسپرماتوسیت درجه۱ دراثر عمل کاریوکی نز هتروتی‌پیك به نصف مبدل میشود . یك تقسیم ثانوی نیز (کاریوکی نز تی‌پیك) دراسپرماتوسیت‌درجه۲ موجب‌پیدایش‌چهاراسپرماتید میگردد که‌هسته‌های آن n کرمزم‌داشته‌و بداسپرماتوزئید تبدیل می‌یابند .

شماره کرمزمهای اواوسیت درجه ۱ نیز در اثر نخستین میتوز کم کشته و اسیت درجه ۲ حاصل میشود که پس از انجام دومین میتوز تخمك بدست میآید فقط در اینجا یکی از یاخته‌های حاصله از دومیتوز خیلی کوچك بوده و به گویچه های قطبی موسوم است . (ش۵۷۵)

---

alternance de génération - ۲   diplobiontiques - ۱

پس مرحله هاپلوئید در جانوران خیلی کـوچك بوده و عبارت است از همان اسپرماتیدها و اوولها. کم شدن کرمزم (یامیوز) درجانوران و گیاهان مطابق یك اسلوب انجام شده و پس ازدوتقسیم پی‌درپی ٤ یاخته بنام تتراد(۱) بدست میآید .

شکل ۵۷٤

۴ ـ هموتالیسم (۲) ، هتروتالیسم (۳) ، هموفیتسم (۴) و هتروفی تیسم (۵) تعیین سکس (٦)

چنانکه دیدیم سرخسهای نروماده (هرمافرودیت) هستندیعنی شامل هردوسکس بوده و روی پیش ریسه هم آوکگن دیده میشود و هم آنتریدی چون درسرخسها یك گیاه به تنهائی هردوسکس رادارد آنهارا هموفی‌تیك(۷) نامند وچون نیزفقط دارای یك

---

۱ ـ tétrades
۲ ـ Homothallisme
۳ ـ Hétero thallisme
٤ ـ Homophytisme
۵ ـ Héterophytisme
٦ ـ Determination du sexe
۷ ـ homophytique

پیش‌ریسه دوسکسی میباشند (گامتوفیت) که روی آن هم آنتریدی و هم آرکگن قرار گرفته لذا آنها راهموتالیك(۱) نیز نامند . درسرخسهای عالی موضوع سکسوالیته دارای اهمیت خاصی است باینمعنی که گیاه برگدار (اسپوروفیت) مانند بالا شامل هردو سکس میباشد ولی دوقسم هاگ تولید میکند. از بعضی‌ها (نر) پس از تندیدن پیش ریسه‌های نر سبز شده و فقط آنتروزوئیدهائی روی آن مشاهده میگردد و از بعضی دیگر (ماده) پیش‌ریسه‌های ماده پیدا میشود که فقط حامل آرکگن‌هائی است . پس در اینها عمل گشن گیری بین یك گامت نر و یك گامت ماده پیدا میشود که متعلق بدو پیش ریسه مختلف میباشند . این قبیل گیاهان را هموفی‌تیك نامند ولی چون دوریسهٔ مجزا و مختلف در آنان مشاهده میگردد باید گفت دراینجا حالت هتروتالیسم موجود است پس گیاه را باید هموفی‌تیك و هتروتالیك نامید .

درتمام پیدازادان یك گامتوفیت نر و یك گامتوفیت ماده مشاهده میشود ولی اغلب یك اسپوروفیت دوسکسی بیشتر نمیتوان دید (هموفی‌تیسم وهتروتالیسم) ولی معذلك گیاهانی از پیدازادان میتوان یافت که دو گیاه کامل باشد یعنی یکی نر بوده که اسپوروفیت فقط هاگهای نرمیدهد و دیگری ماده که اسپوروفیت فقط هاگهای ماده میدهد اینها را هتروتی‌پیك نامند یعنی در آنها دوفرد مختلف مشاهده میشود بعضی نر ، بعضی دیگر ماده . از بعضی گامتوفیت نر واز بعضی دیگر گامتوفیت ماده برمیخیزد پس در اینجا هتروفی‌تیسم و هتروتالیسم دیده میشود .

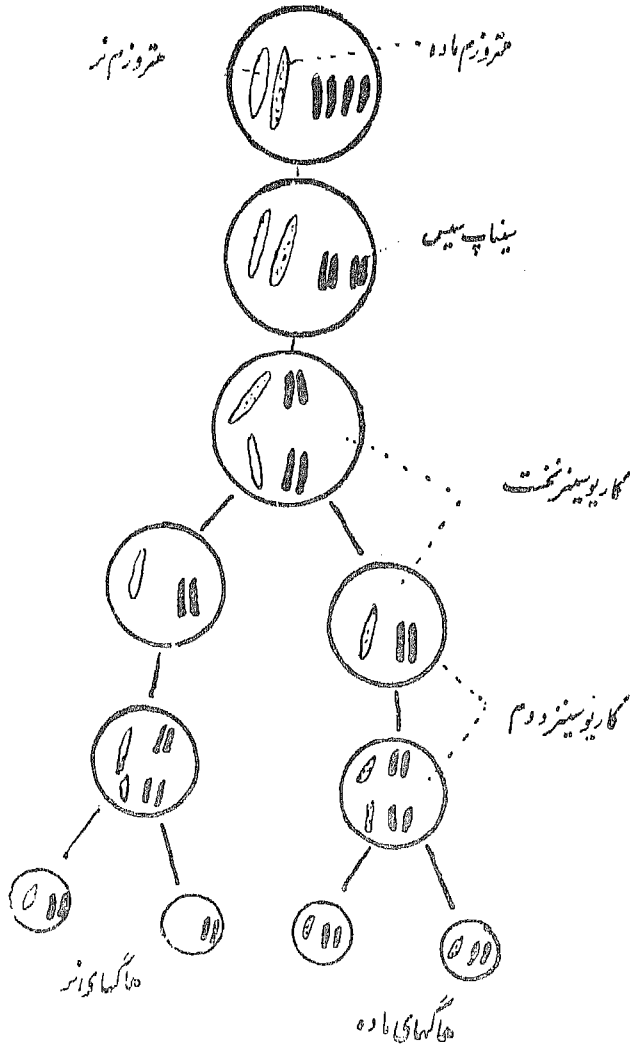
دراین حالت بعضی ازتخمهای حاصله نر و برخی دیگرماده هستند .

چگونه سکس مشخص میگردد ؟ ـ درحالت هتروفی‌تیسم یافقط هتروتالیسم چنین فرض میکنند که در هسته علاوه بر کرمزمهای معمولی دو کرمزم مشخص یافت میشود که یکی نر و دیگری ماده است . این کرمزمها که از سایر کرمزمها بزرگترند درحالاتی چندمشاهده گردیده و بنام هتروکرمزم(۲) معروفند سایر کرمزمها را اتوزم(۳) نامند . دربعضی ازخزه ها که نموشان شبیه سرخسها میباشد (مانند اسفروکارپوس(٤)

héterochromosome - ۲ homothalliques - ۱

Sphaerocarpus - ٤ autosome - ۳

هر هاگدانی دو نوع هاگ تولید میکند باینطریق که نصف هاگهای داخل هاگدان نر و نصف دیگر ماده هستند. در یاخته‌های مادر هاگها علاوه بر ١٤ کرمزم معمولی

شکل ٥٧٦

یك هترو کروموزم نر و یك هترو کرمزم ماده یافت میشود. این دو هترو کرمزم در حالت سیناپ سیس بایکدیگر آمیزش نمیکنند و از هم مجزا هستند. در نخستین کاریوکینز هترو کرمزم نر

بیك قطب و هترو کرمزم ماده بهقطب دیگرمیرود . در کاریوکی نزدومیهمه کرمزمها حتیهترو کرمزم تقسیممیشوندودوهاگ نرودوهاك مادهبدستمیآید(ش۵۷۶).وضعیت فوق را در اکثر جانوران بویژه حشرات و خیلی از گیاهان میتوان دید ولی وجود هترو کرمزمها و کاریکه انجام میدهند هنوزمورد بحث دانشمندان است .

۵ - پارتنوژنز(۱)

خیلی اتفاق میافتدکه تخم بیعمل گشنگیری نمو نماید این حالت را پارتنوژنز و تخم را آزیگوسپور (۲) یا پارتنوسپور (۳) نامند . پارتنوژنز در جلبکها و قارچها زیاد دیده میشود دراسپیروژیرها(۴) رشتههائی دیده میشود که همه یاخته هایشان به پارتنوسپورتبدیل مییابند. گاهی پارتنوسپور درگامتهائی تشکیل میشود که به عمل آمیزشتوفیق نیافتهاند .

پارتنوژنز که در پیدازادان نیز بندرت دیده میشود شامل دوحالت زیر است :

۱ ـ میوزممکن است ازبین رفته باشد دراین موقع گامت ماده 2n کرمزم دارد و دیپلوئید است این قسم پارتنوژنز را سماتیك(۵) نامند .

۲ ـ دربعضی دیگر میوزادامه داشته وتخمکه هاپلوئید است (یعنی n کرمزم دارد) گیاهی هاپلوئید میدهد کـه فقط n کرمزم دارد : در این حالت پارتنوژنز را ژنراتیو(۶) نامند .

هنوزعات پارتنوژنز بطوریکه باید معلوم نیست . تابحال موفق شدهاند باوسایل مکانیکی (سوزن زدن بهتخم) یاشیمیائی (بکاربردن اسید دسمد ومحلولاتهیپرتونیك) این عمل را انجام دهند . بدینطریق تحریکی ایجاد وتخم تقسیم میشود . سبب اینامر هنوزمعلومنیستزیرا هنوز کسی نمیداند چه چیز باعثتقسیم یاخته میشود. برجستگیهای حادثه در مواضع جانوری یا گیاهی نیز در نتیجه تحریکات مختلف (عمل انگلها، تحریکات مکانیکییا شیمیائی) حاصل میگردد وهمین موجب تقسیم یاخته میشود .

Parthénogenese - ۱   azygospore - ۲
parthénospore - ۳   spirogyres-۴   somatique-۵
générative - ۶   hypertonique - ۷

گیاهان علاوه برطریق سکووه بشکل آسکسووه نیزتکثیر حاصل مینمایند که نباید با مرحله آسکووه سرخسها اشتباه نمود زیرا درسرخسها مستقیماً این مرحله با حالت سکسوالیته رابطه دارد ولی درحالت عادی آسکسووه گیاه جدید بمعیت یك تیکه گیاه یا یك هاگ پیدا میشود .

درتکثیر بطریق آسکسی افراد حاصله کاملا شبیه گیاه مولد هستند درصورتی که درطریق سکسی دو گامت بایکدیگر آمیزش میکنند که ازاصل با یکدیگر اختلاف داشته که شماره کرمزمها نیزدر آنها کم شده (ردوکسیون کرماتیك) است و بعلاوه افراد حاصله ازپدرومادر هردو چیزهائی داشته ولی شباهت کاملی ندارند .

طریقهٔ تکثیر درپیدازادان

درقسمتهای قبل طرق تکثیر ذکرشد دراینجا دنبال موضوع تکثیر بشکل اسکسووه مطالبی بآن اضافه میگردد

الف ـ خوابانیدن ـ بهترین نمونه طبیعی این طریقه تکثیر ساقهٔ توت فرنگی

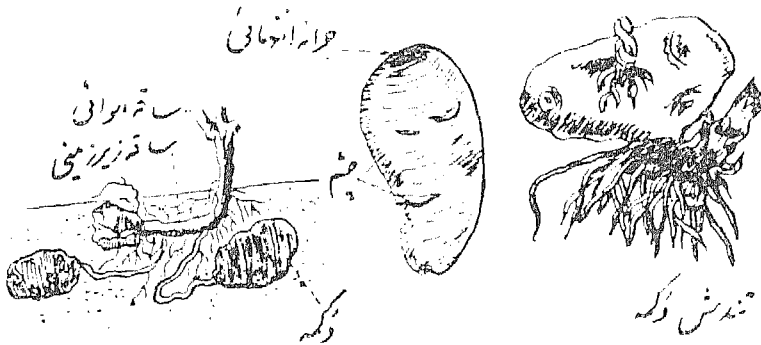
شکل ۵۷۷

است که شاخه‌هایش روی زمین می خزد و دربعضی نقاط ساقه های هوائی و ریشه‌های نابجا تولید میکنند . هرساقه و ریشه نامبرده بتدریج ازقسمت های مجاور جدا شده گیاه مستقلی تشکیل میدهد . شاخه‌ها را استلن(۱) و گیاه حاصله را مارکت(۲) نامند. (ش۵۷۷)

۱ ـ stolon   ۲ ـ marcotte

ب ـ قلمه ـ مثال عادی قلمه زدن سیب‌زمینی است . دکمه سیب‌زمینی که بمنزله قسمتی از ساقه بشمار میآید حاوی ذخایر نشاسته میباشد ، سطح دکمه از یك لایه چوب پنبه پوشیده شده که روی آن فرورفتگی هائی شبیه چشم مشاهده میگردد . این فرورفتگیها جوانه‌هائی هستند که در کنار پولك هائی (برگ) قرار گرفته‌اند . یکی از جوانه‌ها که در انتها واقع است به جوانه انتهائی موسوم میباشد . (ش ٥٧٨)

دکمه‌ها بحالت زندگی آهسته بسر میبرند و اگر در رطوبت گذارند تندیده میشود . جوانه‌ها به ساقه‌ها تبدیل می‌یابند و از دکمه مقداری ریشه‌های نابجا بیرون میآید . ساقه‌هائی که بدینطریق تشکیل میشوند از ذخایر محتوی در دکمه تغذیه میکنند درهویج ، چغندر ، ترب نمود دکمه گیاه در آخر سال اول انجام میگیرد وقسمت اعظم این دکمه ریشه بوده و فقط بالای آن ساقه را تشکیل میدهد . هنگام پائیز ساقه برگدار پژمرده شده میافتد واز گیاه موقع زمستان فقط دکمه باقی میماند که بهار تندیده میشود و یك ساقه هوائی میدهد این گیاهها سال دوم به گل می‌نشینند و بهمین جهت آنها را

شکل ٥٧٨

دوساله نامند(ش٥٧٩)درپیازسوسن و گل لاله سوخهائی دیده میشود که جوانه‌هائی بیش نیستند . هرسوخ شامل پولکهای برونی (برگهای محافظ) و درونی (پرازمواد ذخیره) است . درداخل این دو نوع پولك خود جوانه قرار دارد . قسمت زیرین سوخ یا کپه ساقه گیاه را تشکیل میدهد پائین کپه ریشه های نابجا دیده میشود . سوخ زمستان را بحالت زندگی آهسته بسر برده بهارمجدداً سبز میشود جوانه از ذخایر پولکها تغذیه نموده و ساقه برگداری تولید میکند که گل میدهد . جوانه‌ای که کنار یکی از برگهای

درونی قرار گرفته بسوخ جدیدی تبدیل میابد . (ش٥٧٩)

شکل ٥٧٩

دربعضی از آلاله‌ها(۱) برخی ازجوانه‌های کناربرگها به سوخی مبدل‌شده‌بزمین میافتند و پس ازطی زندگی آهسته گیاه تازه‌ای‌تولید مینمایند . این اندامهای‌سوخ‌مانند را سوخاك نامند . تکثیربوسیله دکمه سوخ ، سوخاك قلمه زدن طبیعی است .

پ - خوابانیدن و قلمه زدن مصنوعی رجوع شود بصفحه ۸-٤٦٦

دربعضی ازگیاهان ریشه را بریده وارد خاك مینمایند . دربگنیا(۱) کافی است دمبرگ را داخل خاك نمایند تا ریشه‌هائی‌تولید نمایند رگ‌برگها نیزجوانه‌هائی‌میدهد

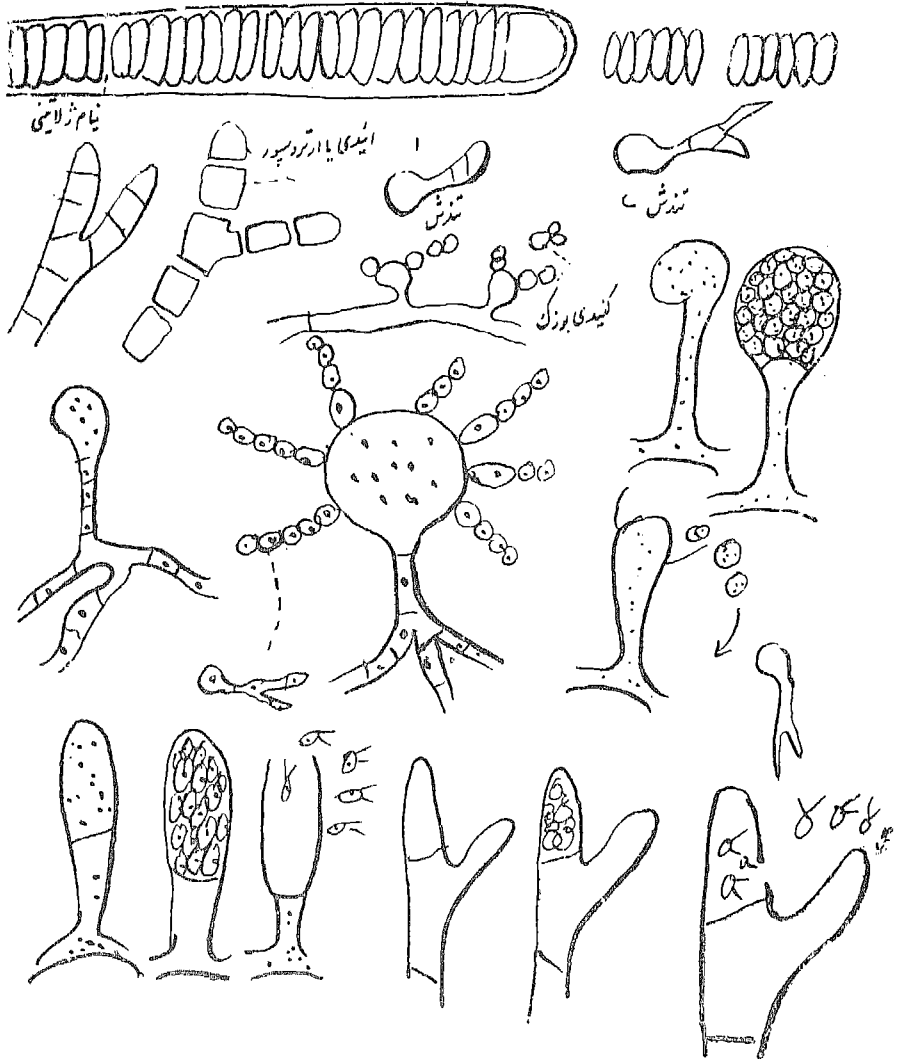
طرز تکثیر آسکسووه در گیاهان‌پست . - درگیاهان پست (قارچ وجلبك) طرق تکثیری شبیه گیاهان عالی میتوان دید مثل خزه‌ها بوسیلهٔ توده‌هائی(۳) از یاخته که روی دستگاه رویشی‌شان قرارگرفته نیزتکثیرمی‌یابند دراسیلاریاها(٤) (جلبکهای آبی‌رشته‌مانند) قسمتی(٥) از رشته جلبك جداگردیده وپس از تقسیماتی چند مجدداً جلبك دیگری‌تولید مینماید (قلمه) . (ش ۵۸۰)

درقارچهامیسلیم(٦)نیزممکن‌است بقطعاتی‌چندبنام‌اوئی‌دی (۷) یاآرتوسپور(۸) که شبیه قلمه میباشند جدا شده هرکدام پس‌ازتندیدن قارچ تازه‌ای بدهد . دربعضی‌از قارچها یاخته‌های میسلیم جوانه زده ویاخته هائی شبیه یوزك (۹) تولید می نمایند که پس‌ازجداشدن نیزمدتی به جوانه زدن خود ادامه میدهندو همین‌که وضعیت‌زندگی مساعد شدمیسلیومی‌ایجاد میکنند (قلمه) (ش ۵۸۰)

دربیشترجلبك‌ها و قارچها طریقهٔ تکثیرآسکسووه مشاهده‌میگردد درقارچها این عمل‌بوسیله کنی‌دی(۱۰)یا هاك انجام میشود.

کنی‌دی‌ها گیاهی برونی است که درانتهای بعضی رشته‌ها مشاهده میشود مثلادر کفاك موسوم به اسپرژیلوس(۱۱) کنی‌دیهائی درست میشودکه بتدریج جدا گردیده و همینکه وضعیت غذائی مناسب شد می‌سلیمی تولید میکنند در بعضی کفاك های نان

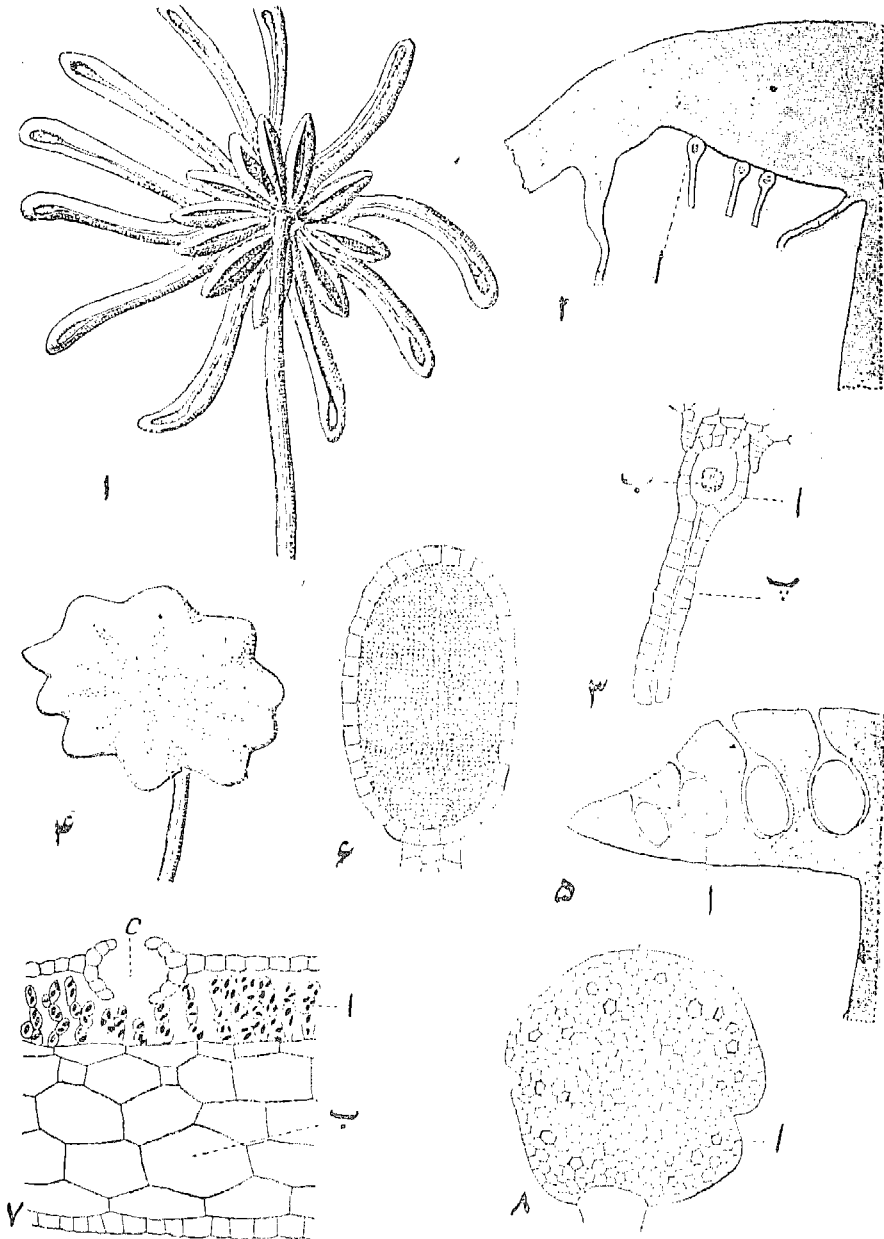
Propagules - ۳ Begonia - ۲ Ficaria - ۱
mycelium - ٦ hormogonies - 5 Oscillaria - ٤
Levures - ۹ arthospore - ۸ oïdies - ۷
Aspergillus - ۲ Conidies-۱

و پنیر(موکور) بعضی از رشته‌ها بلند شده منتهی بیك برجستگی میشود (هاگدان) که سیتوپلاسمش هاگهائی میدهد دیوارهاگدان ازبین رفتهٔ هاگها بیرون میریزندو پس ازتندیدن (درموقع مناسب) میسلیم جدیدی تولید میکنند.

شکل ۵۸۰

هاگهای بعضی ازقارچهای آبزی(۱) دیده میشود که به‌کمك مژکهاحرکت‌نموده و هرجاکه برای تندیدن مساعد بود سبز میشود(ساپرلگنیا انگل ماهیان است)(ش۵۸۰)

۱- Saprolegnia

Hepatiques هپاتیک

شکل ٥٨١

هپاتیك

HEPATIQUES

١ . کلاه ماده در Marchantia polymorpha

٢ . برش کلاه ماده الف . Archègone

٣ . آرکگن بزرگتر

۴ . کلاه نر

۵ ـ برش کلاه نر ـ الف ـ Anthèridie

٦ ـ آنتریدی بزرگ شده

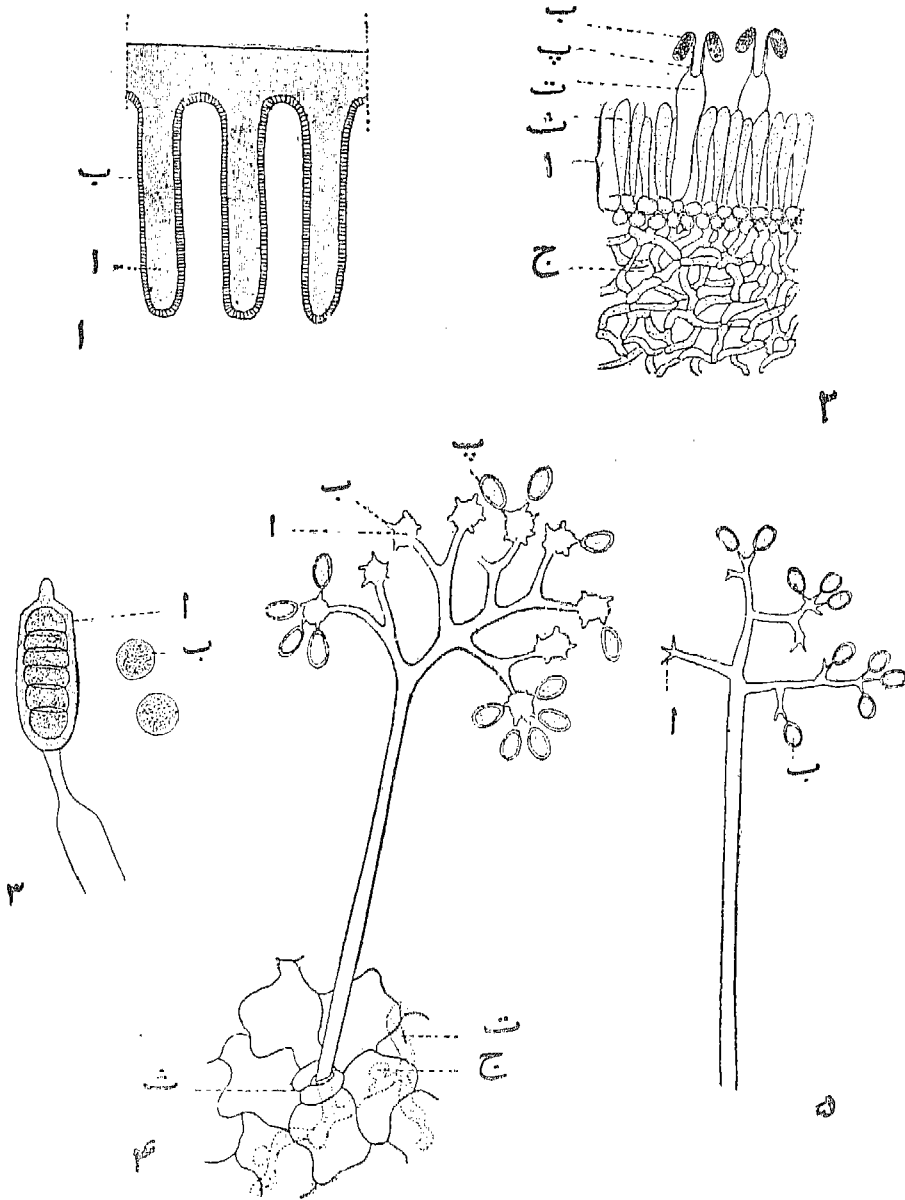
٧ ـ برش ریسه Thalle

الف ـ بافت سبزینه دار

ب — بافت پارانشیمی

ث — روزنه

٨ ـ Propagule ـ الف ـ یاختهٔ روغن‌دار (Oléifère)

شکل ۵۸۲

قارچهای میکروسکوپی از جنس

SIPHOMYCETES (PERONOS PORACEAE)

BASIDIOMYCETES , UREDINEES.

۱ ـ برش (خلاصه) تیغك‌ها lamelles در پسالیوتا Psalliota campestris

الف — نابافت (faux tissu)

ب — پرده (hyménium)

۲ ـ قسمتی از تیغه lame

الف — پرده

ب — بازیدیوسپور (basidiospores)

پ — استریگمات (stérigmate)

ث — پارافیز (Paraphyse)

ج — نابافت (faux tissu)

ت — بازید (baside)

۳ ـ Phragmidium subcorticum

الف — (teleutospore cloisonnée) دیواره دار

ب — Urédospore

۴ ـ Bremia lactucae

الف — دستگاه کنی‌دی

ب — stérigmate

پ — کنی‌دی

ت ـ mycélium

ث — روزنه (stomat) برگ

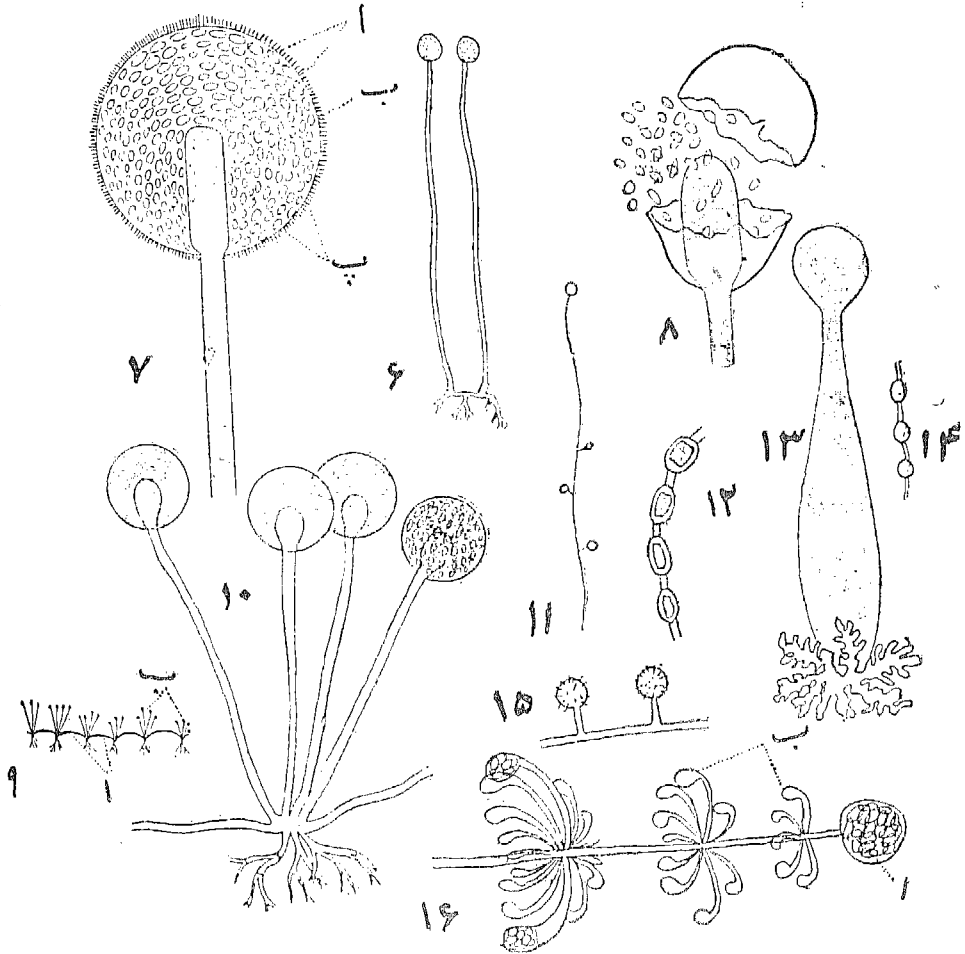
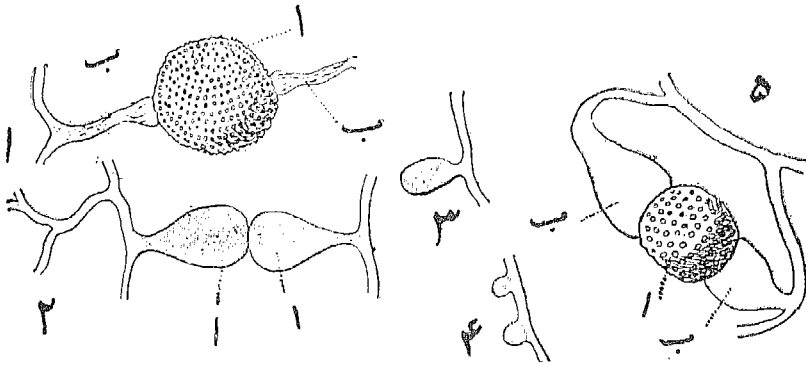
ج — مکینه (suçoir)

۵ ـ قارچ تاك Mildiow = Peronospora viticola

الف — sterigmate

ب — کنی‌دی

کفک ها

شکل ۵۸۳

کفك ها

SIPHOMYCETES MUCORACEAE

۱- Sporodinia grandis

الف—تخم رسیده (oeuf mûr)

ب— بقایای رشته‌های هم‌آوری

۲ - **همان قارچ بالائی** ۱   ۱ - گرزهای هم آوری درحال مجاورت

۳ - همان قارچ بالائی

یك گرزهم آوری جوان

٤ - گرزهای هم آوری خیلی جوان

۵ - الف - تخم که از آمیزش دو گامت (gamètes) بدست آمده

پ ب - رشته‌های هم‌آوری

۶ - کفك نان Mucor mucedo

۷ - هاگدان Sporange

الف - هاگ‌ها (spore)

ب—انتهای پایه (Columelle)

پ— بلورهای اکسالات دوکلسیم

۸ - هاگدان خورد شده

۹ - Rhizopius nigricans

الف - ریشه پیوند Stolons   ب— هاگدانها

۱۰ - همان قارچ قبلی - هاگدانها که با میکروسکوب دیده شده

۱۱ - هاگدان در Mucor racemosus

۱۲ - Chlamydospores درقارچ بالائی

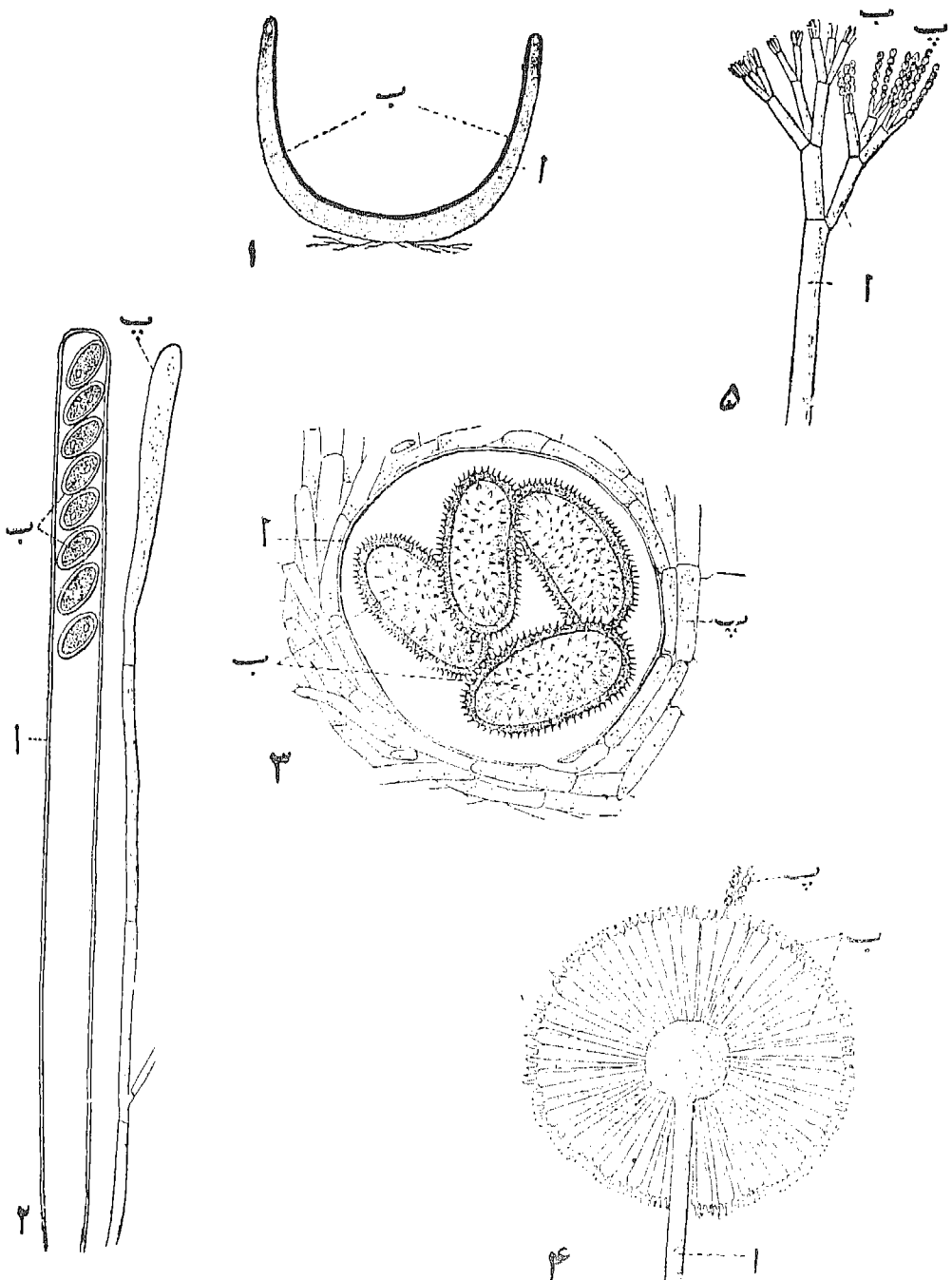
۱۳ - هاگدان در Mortierella strangulata

۱۴- کلامی دو سپور در-

۱۵- کنی دی-

۱۶ - Helicostylum - الف - هاگدان بزرگ

ب— هاگدانهای کوچك

شکل ٥٨٤

قارچهای ASCOMYCETES

۱ - برش پری‌تس (périthèce) در پزیزا وزیکولوزا

Peziza vesiculosa الف - پری‌تس ، ب - پرده (Hymenium)

۲ - آسك Asque و یك پارافیز (paraphyse) در پزز Pézize

الف — شامهٔ آساك

ب — هاگ (ascospores)

پ — رشته (paraphyse)

۳ - برش یك آسك در قارچ خوراکی ترف Tuber melanospermum

۱ - شامه آسك

ب - هاگهای خارکدار (ascospores échinulées)

پ — نابافت پری‌تس (faux tissu du périthèce)

۴ - دستگاه کنی‌دی (Apparcil conidien) در کفك موسوم به (Sterigmatocystis nigra)

الف — پایك (pédicelle)

ب - استریگمات‌های دوشاخ (stérigmates bifurqués)

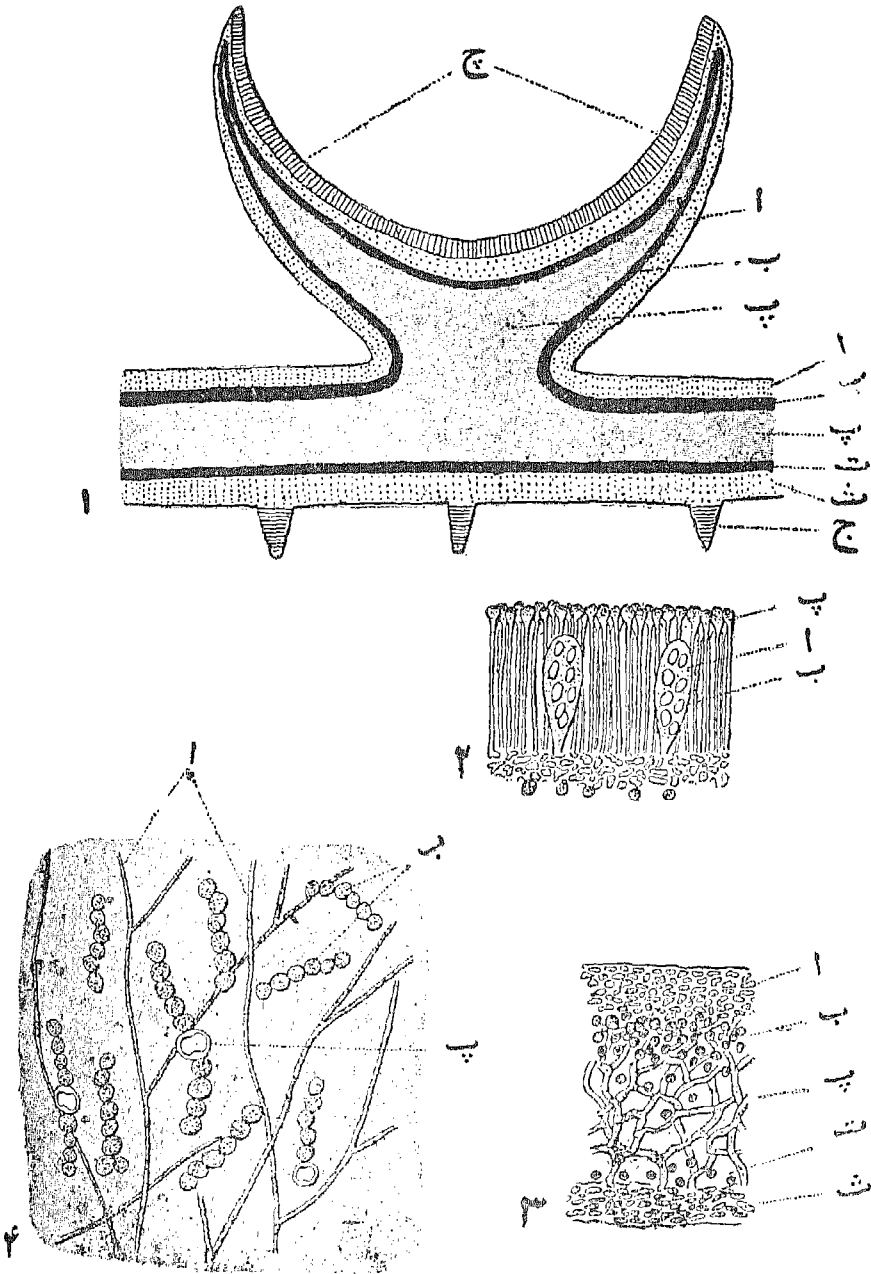
پ - چندکنی‌دی (conidies) . در این شکل فقط چندکنی‌دی رسم شده .

۵ - دستگاه کنی‌دی در کفك موسوم به Penicillum crustaceum

الف - پایك منشعب Pédicelle ramifié

ب - Stérigmates

پ -- کنی‌دی

شکل ٥٨٥

گلسنگ ها LICHENS

۱ - برش یك ریسهٔ Thalle گلسنك موسوم به Parmelia acetabulum که از یك apothécie گذشته

الف - یاخته جلدی فوقانی (Zone corticale supérieure)

ب و ت - gonidies گنی‌دی

پ - ناحیه مغز (Zone médulaire)

ث - ناحیه جلدی تحتانی (Zone corticale inférieure)

ج - ته‌ریش Rhizines

ح - پرده - hymenium

۲ - شرح تفصیلی قسمتی از پرده

الف - آساك asques

ب - هاگ ascospores

پ - رشته paraphyses

۳ قسمتهای مختلف تیکه‌ای از ریسه

الف - یاختهٔ جلدی زبرین (Zone corticale supérieure)

ب و ت - گنی‌دی gonidies

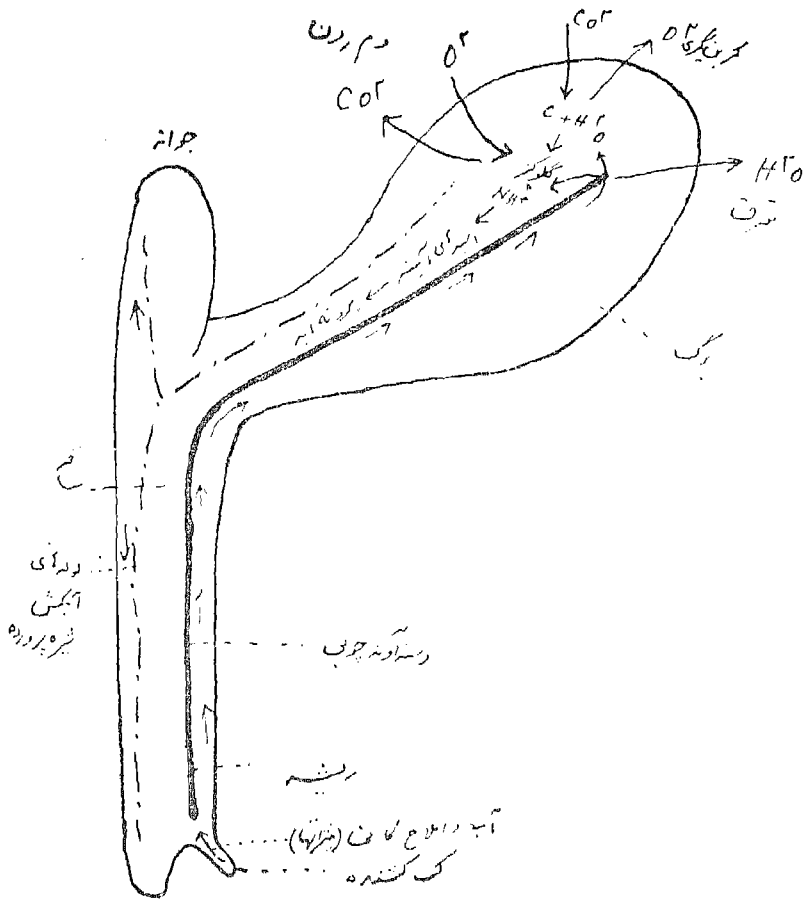
پ - ناحیهٔ مغز (Z.médullaire)

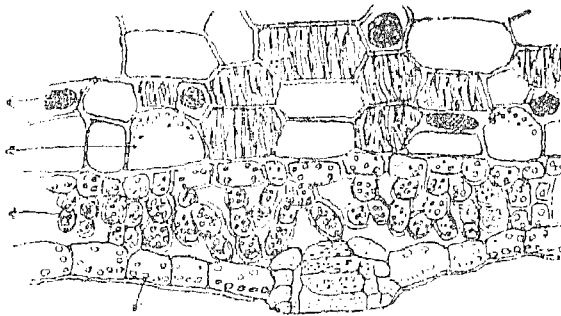
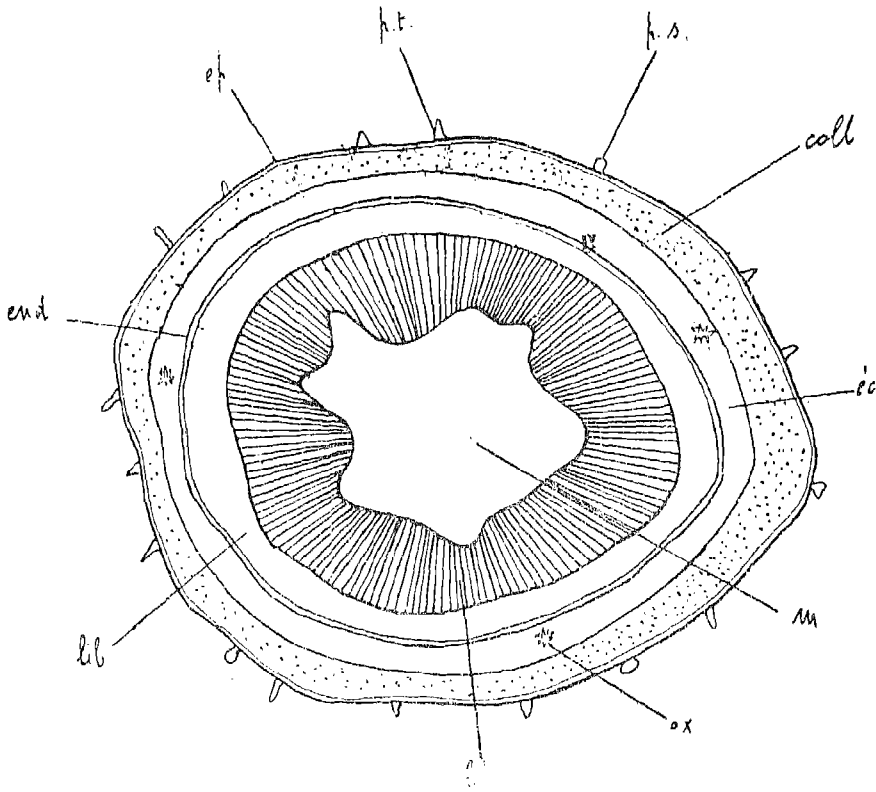
ث - ناحیه جلدی زیرین

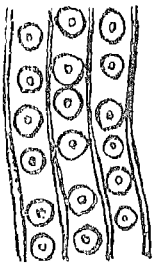
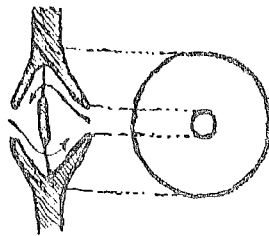
۴ ریسهٔ Collema gelatinosum

الف - حیف (Hyphes)

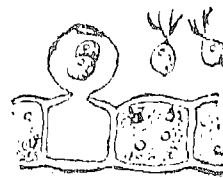
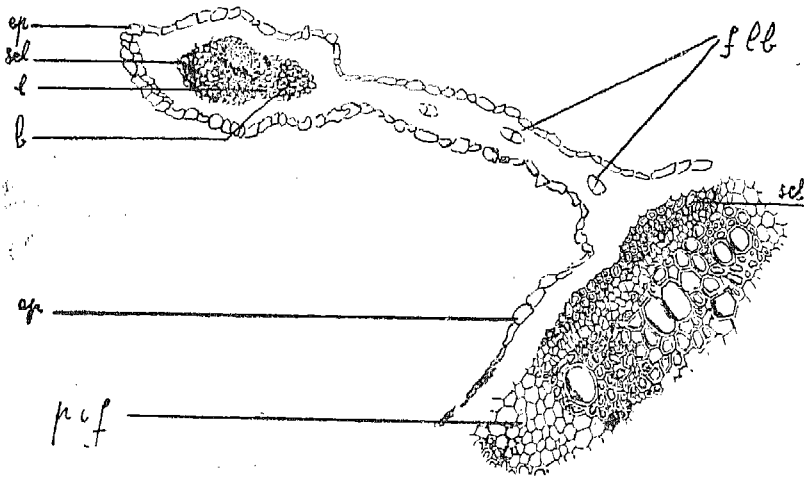
ب - گنی‌دی gonidies

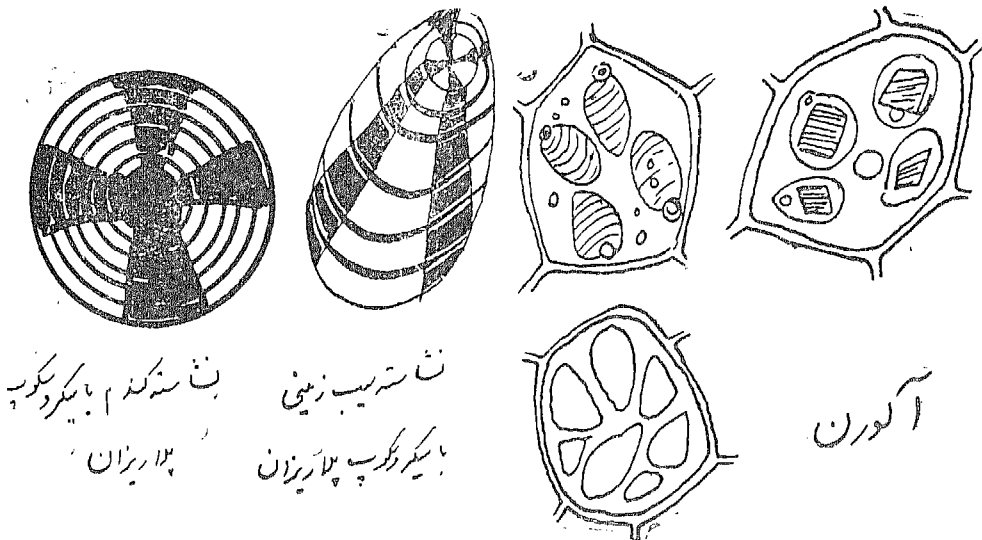
پ - هتروسیست hétérocystes

اعمال حیاتی گیاه متابلیسم Metabolisme وفیزیولژی یك گیاه سبزینه دار (جذب-دم‌زدن تعرق . کربن گیری . گردش شیره خام و پروزار راه آوندهای چوبی و آبکشی) دنباله صفحه ٦٤

نمایش سطحی از برش عرضی ریسه در گیاه Marchantia (Hépatiques)

شکل ـ۸۸ه دنبال صفحه ۱۹۸

برش عرضی ساقه .Polygonum paronychioïdes C.A. Mey — .ép - روپوست
—.Coll کلانشیم — .éc پارانشیم کرتیکال — .end اندودرم — .lib آبکش — .b
چوب — .m مغز اسکلریفیه — .p. s کرکهای مترشحه — .ex بلورات کسالات کلسیم

آوند قرصی کاج

(ش۲۲) تولید هاگ
دراواوتریکس

مربوط بصفحه۷۸

گشن گیری در جلبك سبز موسوم به ulothrix zonata

شکل-۵۹۱ دنباله صفحه ۱۹۸

برش عرضی ساقه .Lathyrus szowitsii Boiss ــ در این برش بال‌ساقه دیده میشود که درداخل آن‌دستجات آبکش‌چوب موجوداست . — .ép روپوست — .Scl اسکلرانشیم — .l آبکش — .b چوب — .f. l. b دستجات آبکش‌چوب — .p پارانشیم

شکل۵۹۲مربوط به‌صفحه ۳۸ ذرات الورن ونشاسته درباخته

کارهای آزمایشگاهی

اشیاء قبل از دیدن با میکروسکوپ

شیئی را روی تیغه‌شیشه نهاده ولامل را بطور مایل روی آن قرار میدهند در صورتیکه مایع زیاد باشد بوسیله خشك کن میگیرند و اگر کم باشد کمی روی آن میگذارند زیرا موقعیکه کنار لامل را روی خشکی گذارند حبابهای هوا ایجاد میشود. اگر بخواهند شیئی را مدتی نگهدارند باید با پارافین ذوب شده اطراف آنرا بگیرند و برای اینکه پارافین خوب خشك شود و خودرا بگیرد باید شیشه و لامل خیلی تمیز باشند . اگر بخواهیم اجسام را بحالت زنده به‌بینیم بوسیله Coloration vitales (بلودومتیلین، روژنوتر وبلودوکرزیل) که خیلی آبکی باشد رنگ می کنیم باین طریق که قطره کوچکی از آنرا روی قطره حاوی جسم می گذاریم .

اسپر، دانه پلن ، کرکها راکافی است بوسیله‌مایعی که‌روشن می‌نماید به‌بینیم یعنی شیئی را روی یك قطره از آن نهاده و روی آن‌لامل گذاشته و با چراغ الکلی کمی گرم می کنم مانند لاکتفنل :

Acide phenique pur cristallisé	اسیدفنیك 1 gr.
Acide lactique	اسیدلاکتیك 1 gr.
Glycerine	گلیسیرین 2 gr.
Eau distillée	آب مقطر 1 gr.

ثابت کردن ـ رنگ‌آمیزی

برای دیدن موجودات جاندار ریز بوسیله میکروسکوپ باید قبلا آنها راکشت وثابت کرد و بعد رنگ نمود .

ثابت کردن

برای این عمل مایعی بکارمیبرند که درعین حال حیوان را ثابت نموده وبکشد.

البته باید مایعی باشد که با سرع وقت حیوان را کشته تغییر دیگری درساختمان آن رخ ندهد برای ثابت کردن از همه مهمتر مایعات زیر میباشند :

۱ ـ الکل اتی لیك (۹۵یا ۹٦ ویا ۱۰۰ درجه)

۲ ـ محلول آبکی اشباع شده اسیدپیکریك وبخصوص فرمل .

ازهمه بهتر فرمل است (شیئی را درمایعی که حاوی ۵ الی ۱۰ درصد فرمل باشد می اندازند و یا درآبی که شیئی را نهاده اند مقداری فرمل اضافه میکنند)

البته مخلوط ذیل که موسوم است به بون Bouin بهتر ازفرمل تنها است :

فرمل	۱ قسمت
آب	۳ قسمت
اسیدپیکریك	باندازه اشباع

هنگام بکار بردن مخلوط فوق ۵ درصدهم اسیداستیك اضافه می نمایند موجودات ریز درمدت کمی بوسیله محلول بالا ثابت میشوند ولی قسمتهائی که باید برش شوندباید لااقل سه روز در مخلوط بالا مانده بعد با الکل ۹۰درجه که هر دوسه روز یکمرتبه عوض میکنند بشویند .

رنگ آمیزی

منظور از رنگ آمیزی رنگ کردن قسمتهای مختلف یاخته یاعضوی برنگهای متفاوت است . مواد ملونه را به دوطبقه تقسیم میکنند :

۱ ـ رنگهای آسید(که پلاسما را رنگ میکند)

۲ ـ رنگهای بزیك (که هسته را رنگ میکنند)

بعضی ازرنگهای دیگر هستند که دارای خواص مخصوصی میباشند مانند Soudan و Ecarlate که چربی ها را رنگ میکنند .

رنگهای هسته یا بزیك

شامل دو رنگ کارمن(carmin) وهماتوکسیلین(hematoxyline) ورنگهای آنیلین بزیك میباشد .

۱ ـ **کارمن** راازیك حشره مکزیك (Cochenille) میگیرندوشامل چندنوع ست که ازهمه معروفتر carmin aluné و Picro-carmin میباشد .

کارمن آلنه ـ Carmin aluné ـ مقدار کارمن آن کم و الکل هیچ ندارد. طرز ساختن آن بقرار زیر است :

مقداری آب مقطر درظرف فلزی ریخته وسپس زاج سفید سائیده شده یا alun رابا اندازه اشباع در آن حل مینمایند، دراین محلول زاجدار یك درصد گرد کارمن میریزند و ۱۵ دقیقه میجوشانند، میگذارند سرد شود وصاف میکنند ومقدار کمی اسیدفنیك در آن میاندازند تا ازفساد آن جلو گیری شود .

اشیائی که با آن رنگ میکنند باید قبلا با آب شسته شده باشند مدتی که برای این منظور بکار میرود چندساعت تاچندروزاست. کارمن هسته وسلولز راقرمز میکند و در گیاه شناسی مورد استعمال زیاد دارد (اغلب با سنتز ید و بلودومتیلن آلنه Bleu de méthylène aluné استعمال میشود)

پیکرو کارمن ـ Picro carmin (de Ranvier) برای رنگ آمیزی بافت‌های تازه بکار میرود یعنی بافت‌هائی که قبلا کشته یا ثابت نشده باشند مدت لازم نیمساعت یا بیشتراست وسپس با آب شسته در آب یاگلیسرین می‌بینند ویا خشك نموده دربم دوکانادا (baume) می‌نهند .

۳ ـ **هماتکسیلن** ـ هسته را سیاه رنگ میکند وشامل دونوع مهم است :

Hémalun acide ـ که باین طریقه عمل می شود ،

مدت لازم: ۱۰ ـ ۵ دقیقه برای برش‌ها و اشیاء میکروسکوپی پروتوزوئر و پروتوفیت و ۴۸ ـ ۲۴ ساعت برای رنگ آمیزی‌های زیاد و توده مانند

سپس گذاشتن وشست و شو در آب بمدت چند دقیقه

هماتکسیلن فریك Hematoxyline ferrique ـ بافت ها و سلول را رنگ میکند : برش یا موضوع آزمایش را درقسمتهای زیر میگذارند :

۱ ـ آلن دوفر   ۱ تا ۳ درصد   هنگام نیم الی ۱۲ ساعت

۲ ـ محلول یك درصد آبکی هماتکسیلین (ده سانتیمتر مکعب هماتکسیلین در ده درصد الکل ۹۰ درجه با ۹۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر) درمدت نیم الی ۲٤ ساعت

۳ ـ سپس با آب مقطر شست وشو می‌دهند .

٤ ـ یك قطره محلول آلن‌دوفر ۱/۲ یا ۳ درصد روی شیشه میگذارند .

رنگهای آنی لینی (بزیك)

مهمترین آنها عبارتند از :

۱ ـ بلو دو متیلن ـ یك محلول الکلی غلیظ درست نموده وچندقطره آنرا هنگام آزمایش با آب مخلوط میکنند یا اینکه یك محلول آبکی یك درصد تهیه میکنند. باسیل‌سل خون و پروتوزوئرها را میتوان بدینوسیله رنگ نموده وسپس با آب‌شست هر گاه پررنگ شده باشد بوسیله الکل روشن مینمایند .

۲ـ سبز متیل استیك Vert de méthyle acétique ـ برای دیدن هسته‌بکار میرود. این قسم رنگ آمیزی را نباید درالکل نهادبلکه کافی است در گلیسرین گذاشت و بوم نیز نباید بکاربرد .

۳ ـ Bleu de toluidine ـ مانندبلودومتی‌لن استعمال میشود وهسته را رنگ میکند .

٤ ـ سافرانین (Safranine) قرمزرنگ بوده وباین ترتیب درست میشود :

سافرانین	۱ گرم
الکل ۹۰درجه	۱۰۰سانتیمتر مکعب
پس‌از حل شدن	
آب مقطر	۱۰۰ سانتیمترمکعب
فرمل	۲ سانتیمترمکعب

مدت این رنگ آمیزی چندقیقه تا یکساعت است وهر گاه پررنگ بودباالکل ۱۰۰ درجه یا الکل کلریدریك خیلی ضعیف (۱/۱۰۰۰) کم‌رنگ میکنند .

Violet de gentiane، V.de methyle،V. de Paris، cristal Violet-۵

این رنگها در بررسی بعضی باکتریها مورد استعمال زیاد دارند (طریقه گرم) :

ابتدا با Violet pheniqué رنگ میکنند.

بعد روی باکتری‌ها مایع (Lugol)

یدوردو پتاسیم	۲ گرم
ید	۱ گرم
آب مقطر	۲۰۰ سانتیمتر مکعب

اضافه میکنند تا رنگ آنها قهوهٔ سیر شود (۳۰ ثانیه تا یك دقیقه) سپس فوراً با آب شسته با الکل رنگ آنها را میبرند.

۶ – سبز ید – در گیاه‌شناسی خیلی استعمال میشود : مقدار کمی از آنرا در الکل حل نموده چندقطره آنرا در آب میریزند.

میتوان بجای سبز ید بلو دو متیلن آلنه (بلو دو متیلن ۲۱ آلن ۱۰ آب ۱۰۰) بکار برد

۷ – فوشین – مقدار خیلی کمی فوشین در الکل سفید حل نموده آنقدر امونیاك اضافه میکنند تا بیرنگ شود.

۸ – Bleu de Berlin – سلولز را رنگ میکند (بعد از فوشین) یك گرم از آن و ۲۵ صدم گرم اسید اکسالیك را در کمی آب حل میکنند. برش‌ها باید چندساعت در آن مانده و بعد خوب شسته شوند.

کوتین گیاه با Teintur d'Alkanna صورتی میشود که بطریق زیر ساخته میشود :

۲۰ گرم گرد ریشه Alkanna را در ۶۰ سانتیمتر مکعب الکل ۱۰۰ درجه ریخته پس از ۲۴ ساعت صاف میکنند و در اتووی می‌نهند تا الکل تبخیر شود پس از تبخیر آنرا در ۱۰ سانتیمتر مکعب اسید استیك خشك میگذارند و به آن ۱۰۰ سانتیمتر مکعب الکل ۵۰ درجه اضافه مینمایند ۲۴ ساعت میگذارند و صاف میکنند.

۹ – Cheauveaud طریقه زیر را برای رنگ آمیزی آوندهای جوان بکار برده است

الف – برش‌ها را در اتر میگذارند (درصورتی که مواد چربی داشته باشد).

ب ـ بعد درالکل (برای اینکه بتوان بعد مواد رنگی آبکی بکار برد)

ج ـ Hypochlorite } این دومحلول محتویات سلولی را حل میکنند
د ـ محلول قوی پتاس }

هـ ـ با آب اسیددار شست‌وشو دهند (یا اسید استیك)

و ـ Brune d' aniline یا Brun de Bismark (درالکل ۷۰ درجه حل میکنند) برش‌ها در microphyne رنگ میشوند وباید بین دوورقه نازك که از گرد شیشه درست شده نهاد .

طریقه‌رنگ‌آمیزی Nigrosine (مخصوص Levures) ـ روی‌لام‌خیلی‌تمیزی قطره کوچکی آب حاوی انفوزواریا Levures نهاده سپس بوسیله یك Baguette شیشه‌ای قطره کوچکی ازمحلول آبکی (۱۰٪) Nigrosine (درآب) میگذارند. با سوزنی دومایع را مخلوط‌نموده وپهن مینمایند (Etaler) به نحوبکه‌یك‌قشر۳ـ۲ سانتیمترمربعی بدست بیاید این ورقه بایدخاکستری بنظربیاید سپس این ورقه‌راباید خیلی زود خشك نمود (روی میزی افقی نهاده باد میزنند) پس از آنکه کاملاخشك‌شد روی آن یك قطره بم ریخته و لامل میگذارند

رنگ‌آمیزی برشهای زیاد ـ دوطریقه‌زیر معمول‌است:

۱ـ Safranine و Hémalun ـ برش‌هارادرالکل‌زده‌وچندساعت‌درسافرانین (یك‌درصد درالکل ۵۰ درصد) میگذارند بعد بوسیله Alcool Chloridrique (۲۰ درصد) آنرا ۱۰ دقیقه Regresser میکنند تا قسمتهای چوبی و Cutinisé رنگ‌شودسپس‌میشویند وبا Hemalun یا Glychémalun آب‌آنراگرفته‌بابم نگاهداری میکنند سلولزبنفش‌وچوب،چوب‌پنبه وقسمتهای Cutinisé قرمزمیشوند .

۲ ـ Safranine ـ مانند فوق‌درسافرانین‌میگذارند و Régresser میکنند، بعد باآب میشویند وباودومتیلن (۱درصد)گرم میکنند تا بخار سبز شود ؛ آب انرا گرفته با بم نگاهداری میکنند سلولزآبی وقسمت های چوبی قرمزمیشود .

نگاهداری و استفاده از گیاهان خشک

در آزمایشگاه ازگیاهان تازه و خشك برای عملیات اندام شناسی استفاده

مینمایند یعنی از آنجاکه گیاهن تازه همیشه در دسترس نیست گیاهان خشك هرباریم را آماده می نمایند و باید دانست که برای جلوگیری از فاسد شدن محلول زیر را که در کیومعمول است قبلا بوسیله قلم‌مو روی گیاهان‌خشك می‌مالند .

۲۰۳ انس (۱) Corosive sublimate سوبلیمه
۲۰۳ « Solid Phenol فنل جامد
۲ر۱ گالن(۲) Mythylaled spirit متیل آلداسپی ریت

باین ترتیب گیاهان هرباریم مدت زیاد سالم میماند رمیتوان درموارد ضروری از آنها استفاده نمود .

طرز آماده کردن گیاهان‌خشك بمنظور برش‌های میکرسکپی – گیاهان خشك هرباریم را درآب والکل‌وگلیسرین بمقدارمتساوی یالاکتفنل (۱۰درصدگرم) قرارمیدهند درتحت اثرمحلول فوق گیاه نرم میگردد . برای تهیه برش‌های میکرسکپی ازگیاهانی که بطریق مذکورنرم شده‌اند معمولا مغزاقطی راکه قبلا درالکل ۷۰ درجه قرارداده‌اند بکار میبرند .

جهت برش برگهای خزه ساقه برگ‌دار را در Collodion نهاده این‌مجموعه را درمغز اقطی گذاشته میبرند .

برای برش اشیاء سخت (چوب. دانه) سطح برش تیکه کوچکی ازآنها راباآب گلیسرین مرطوب مینمایند وباتیغی که پشتش پهن وضخیم‌ترباشد میبرند و باید تیغ را بروی‌جسم ازبالاعبورداد (نه ازپائین)

اجسامی که میخواهیم‌درپارافین گذاریم‌و برش کنیم‌بایدابتداخشك کرده‌باشیم (از الکل ۲۵ درجه شروع وبه آن بتدریج الکل ۹۵ درجه اضافه میکنیم)

برای برش‌های هربیه (خشك) برش‌ها را در هیپوکلریت نهاده و مجموعه را با شیشه ساعت بوسیله پلاتین گرم میکنند ولی باید مواظب بود همینکه برش‌ها روشن شد برداشت .

---

۱ — ۲ انس ounces مساویست با۵٦ر۸ر۳۰ گرم ۲ — ۲ر۱ گالن gallen مساویست با ۵۲ر۲ لیتر

رنگ‌آمیزیهای مختلف

۱ ـ کارمن‌سبز یا آبی‌متیلن

۲ ـ بلودومتیلن و Rouge de ruthenium

الف ـ : ۱ـ۵ دقیقه دربلودومتیلن(بلودومتیلن ۱ ، زاج ۱ ، آب ۱۰۰) میگذارند بعد میشویند

ب : ۱ـ۵ دقیقه‌درمحلول (Sesqui Chlorure de rut ammoniacal) میگذارند. این گرد قهوه‌ای، قرمز رنگ در آب‌ومحلول rouge de ruthénium زاج‌حل ولی درالکل و گلیسرین‌حل نمیشود. برای رنگ‌آمیزی مقدارخیلی‌کم‌ازاین جسم را درچند سانتیمترمکعب آب مقطرمیریزند (دریك شیشه ساعت) تا مایع قرمز تندی بدست بیاید .

دراین‌طریقه‌چوب‌پنبه‌سبز، اسکلرانشیم‌بنفش،چوب آبی،پارانشیم‌صورتی‌میشود .

طریقه Petit

۱ ـ چوب‌پنبه‌را بوسیله Teinture d'alkanna قرمزمیکنند (طرزساختن این تنتور: ۱۰ گرم‌گرد alkanna را در ۳۰ سانتیمترمکعب‌الکل ۱۰۰ درجه‌میریزند بعد صاف نموده در اتوومیگذارند تا بخارشود، هرچه باقی‌مانده در۵ سانتیمترمکعب اسیداستیك حل نموده به آن ۵۰ سانتیمترمکعب الکل ۵۰درصد اضافه و پس از ۲٤ ساعت صاف مینمایند اگرهنگام‌رنگ‌آمیزی برش‌ها رسوبی‌درست شد فوراکمی‌الکل (۵۰ درصد) اضافه‌میکنند‌اگر برشها را ۱۵ دقیقه در محلول غلیظ Cyanine یا Chrysoïdine گذاشته با الکل‌بشویند و بعد۱۵دقیقه درمحلول Rouge congo (درآمونیاك ۵ درصد الکل‌کزیلل ، بم) بگذارند ، چوب آبی یا زرد وسایر قسمتها قرمز میشود .

۲ ـ با الکل بسرعت شسته وچوب را بوسیله Vert d'iode alcoolique شسته بعد با الکل میشویند .

۳ ـ سلولز را با عمل پی‌درپی محلولات آبکی اشباع شده استات دوپلمپ و

بیکرمات‌دوپتاسیم رنگ مینمایند و برای شستن آنها آب مقطر بکارمیبرند .

٤ - روی گلیسرین ژلاتینه، Sirop d' Apathy یا بم سوارمی‌کنید .

طریقه - Violet neutre de Godfrin یك‌محلول آبکی V. neutre (یك‌در ۵۰۰۰) درست میکنند ترکیبات Pectiques باین ترتیب قرمزقهوه‌ای، چوب وچوب‌پنبهٔ بنفش تیره‌میشوند وسلولز، کالزوکوتین بی‌رنگ میماند .

Bleu de molybdène - فقط هسته وترکیبات پکتیك را رنگ میکنند عبارت است از Sesqui oxyde de molybdène که با اضافه نمودن bichlorure d'étain یا Hyposulfite de sodium به Phosphomolybdate d'ammnnium حاصل میشود .

طریقه Bugnon

شامل سه طریقه زیراست :

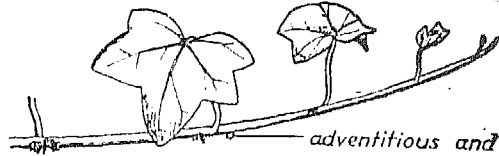
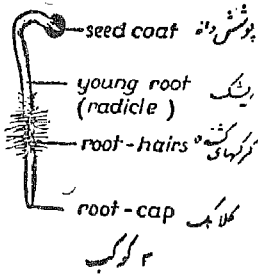
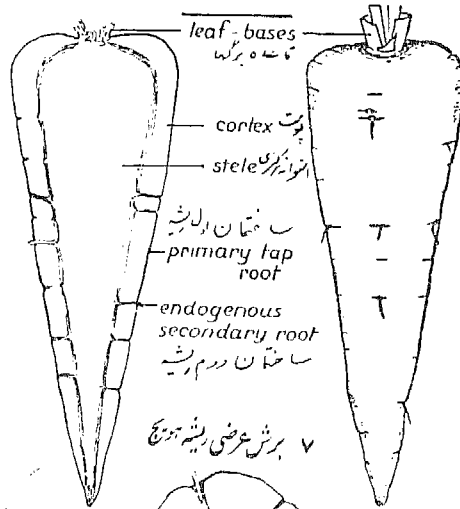
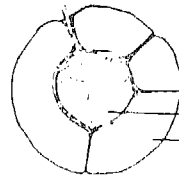
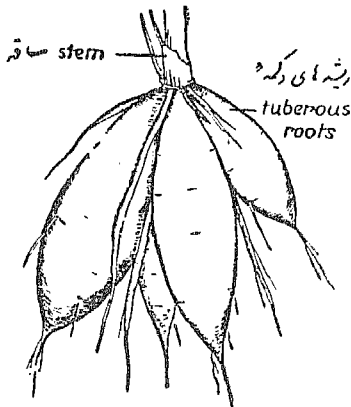
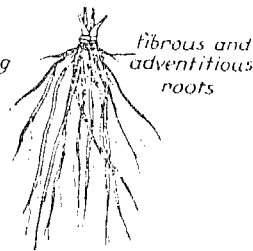
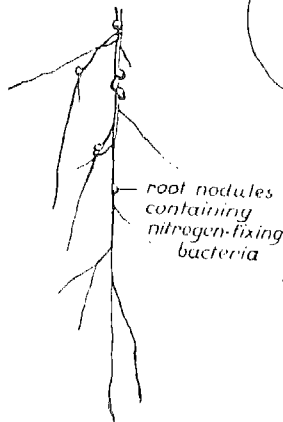
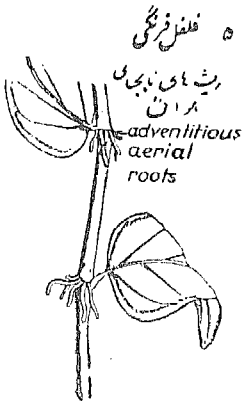
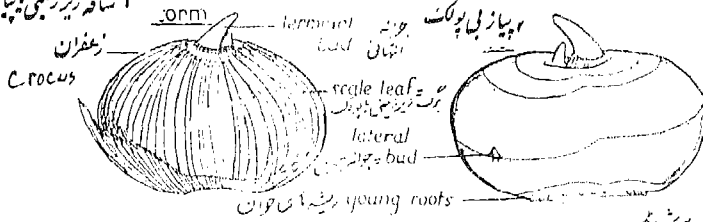
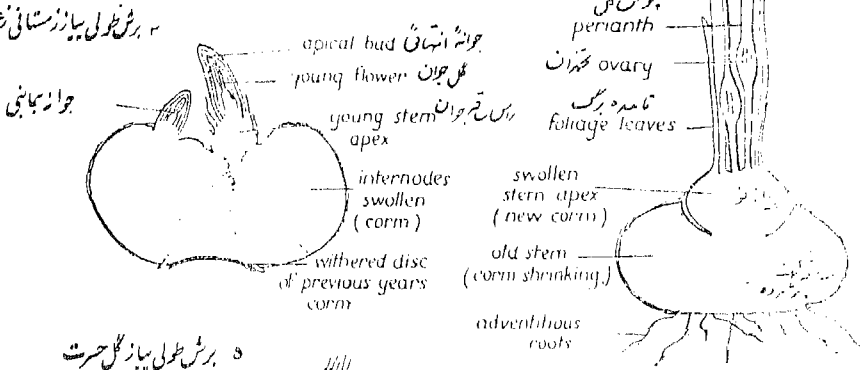
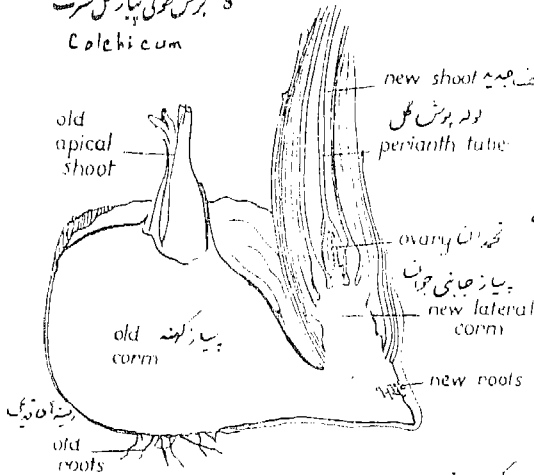
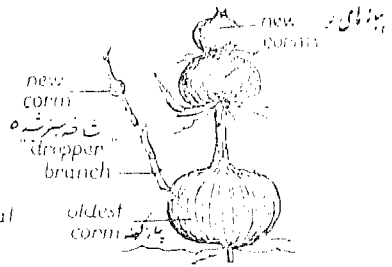
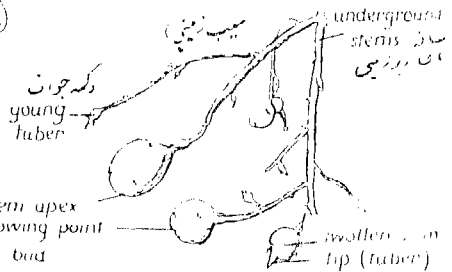
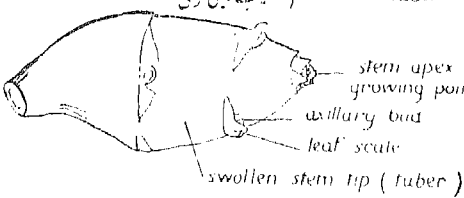
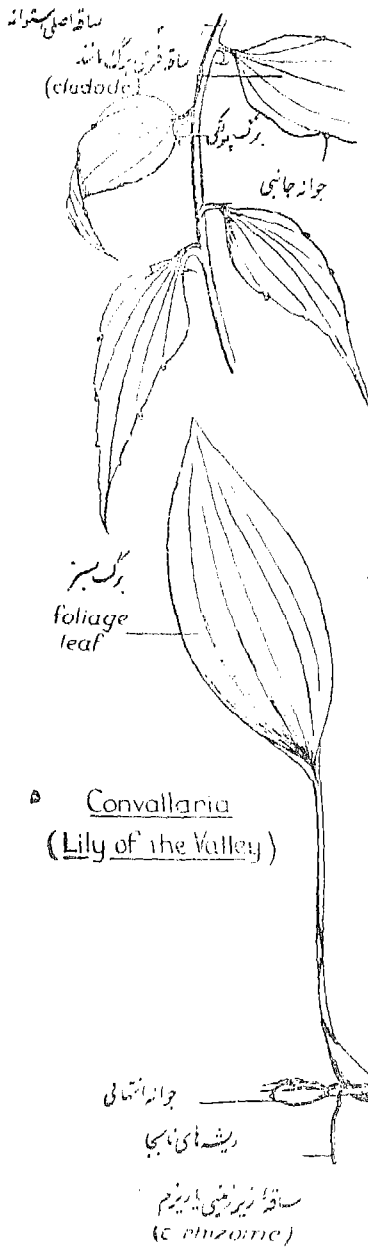
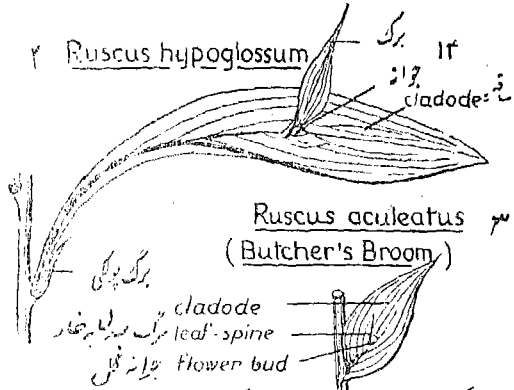
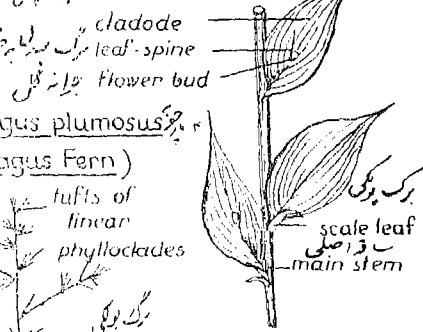
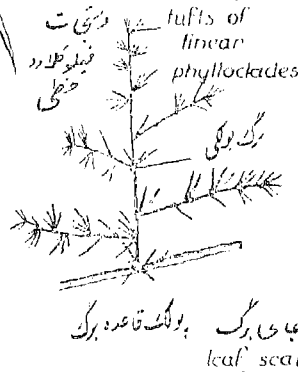
۱- Soudan و Vert lumière ابتدابرش‌ها رادرهیپوکلریت‌میگذارند . بعد یك محلول اشباع‌شده ازاین دوماده (سبزلومیر وسودان) درالکل ۷۰درجه درست نموده برش‌ها راده‌دقیقه درآن‌میگذارند .

سپس‌درآب Différencier وبا هم سوارمی‌کنند .

۲- Hémalun - Vert Lumière-Soudan-۱۰دقیقه‌درمحلول Soudan و Vert lumiere میگذارند بعد با آب شسته ۱۰ دقیقه در Hemalun میگذارند (بجای Hemalun میتوان ده دقیقه‌در Bichromate de plombe یا محلول اشباع شده آبکی Bensoazurine نهاد) .

۳-طریقه اسید لاکتیك - دراسیدلاکتیك‌بحالت‌گرم Soudon اشباع میکنند اندودرم رنگ میشود ،

ریخت شناسی

گیاهان گلدار (پیدازادان)

شکل خارجی ریشه و اقسام آن

قطعه ۲ انواع ساقه ها

قطعه ۳ انواع ساقه :

Semele androgyna ۱
(cladode)
Ruscus hypoglossum ۲
۱۴
cladode
Ruscus aculeatus ۳
(Butcher's Broom)
cladode
leaf-spine
flower bud
scale leaf
main stem
Asparagus plumosus
(Asparagus Fern)
tufts of
linear
phylloclades
foliage
leaf
Iris
leafy
shoot
leaf scars
swollen rhizome
۵ Convallaria
(Lily of the Valley)
(c rhizome)

Passiflora

گوشوارک
stipules
tendril
پیچک

Ampelopsis =
Virginian Creeper
۲. پیچ

Humulus lupulus
3. Hop
رازک

ساقه پیچ
twining stem
قرص مکنده
suction disc

۵. راج
Hawthorn
Ilex aquifolium
ساقه تبدیل به خار
stem-thorn
Bramble ۴. تمشک
Rubus
تیغ سطحی
prickle
(emergence)
stipule گوشوارک

۶). Whin (Gorse)
Genista
ساقه تبدیل به خار
stem-thorn

Houseleek, Sempervivum tectorum = ۷) ناز
شیف offset
ریشه‌های نابجا

۹ توت فرنگی
Fragaria vesca
Strawberry

Ground Ivy : ۸. گیاه خزنده
عشقه زمینی
ساقه خزنده
creeping stem
daughter plant گیاه نو
scale leaf
adventitious roots ریشه‌های نابجا
runner
ساقه دونده یا استولن

قطعه ۵ اقسام مختلف ساقه

وضع برگ
Leaf arrangement
1 Salix: alternate
بید
2 Moneywort opposite
3 Cow-wheat decussate
4 Asperula. whorled
فراهم
اشکال برگ
Leaf shapes
5 Quercus: simple pinnatifid
بلوط
6 Chrysanthemum: simple pinnatipartite
7 Ruta simple pinnatisect
8 Geum compound pinnate
leaflets
9 Trifolium: (Clover) compound ternate
stipules
10 Helleborus: simple palmatisect
11 Lupinus compound palmate
Leaf-folding in bud (vernation)
12 T.S. leaf Arum. convolute
13 T.S. Rumex: revolute
14. T.S. Nymphaea leaf: involute
15 Prunus T.S. conduplicate
16 T.S. Acer leaf: plicate
17 Sideview of Fern: circinnate

قطعه ۷ برگ

1 Acacia sp.
pinnate leaf
phyllode
phyllode
2 Lathyrus odorata
tendrils (modified leaflets)
tendrils
leaflets
winged petiole
bud
leafy stipules
winged stem
3 Ribes grossularia (Gooseberry)
foliage leaf
tri-fid spine (modified leaf)
4 Smilax
tendrils (modified stipules)
5 Gloriosa superba
tendril (leaf-tip)
parallel venation
lamina
6 Clematis
support
leaflet
coiling petiole
7 Nepenthes (Pitcher Plant)
lamina
prolonged midrib
pt. of attachment
pitcher (insect-trap)

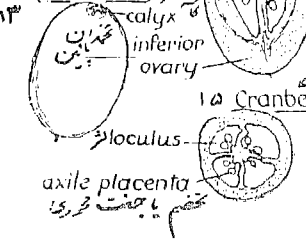
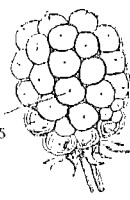
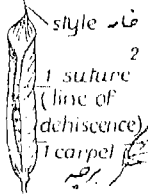
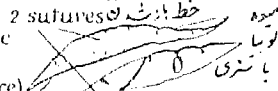
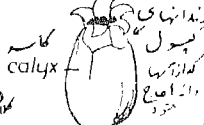
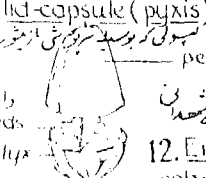
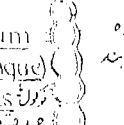
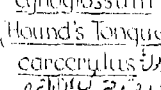
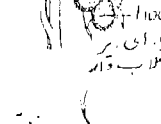
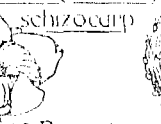
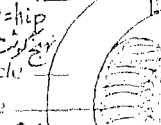
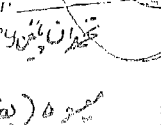
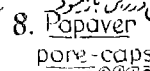
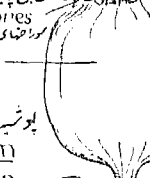
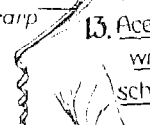
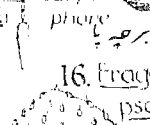
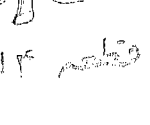
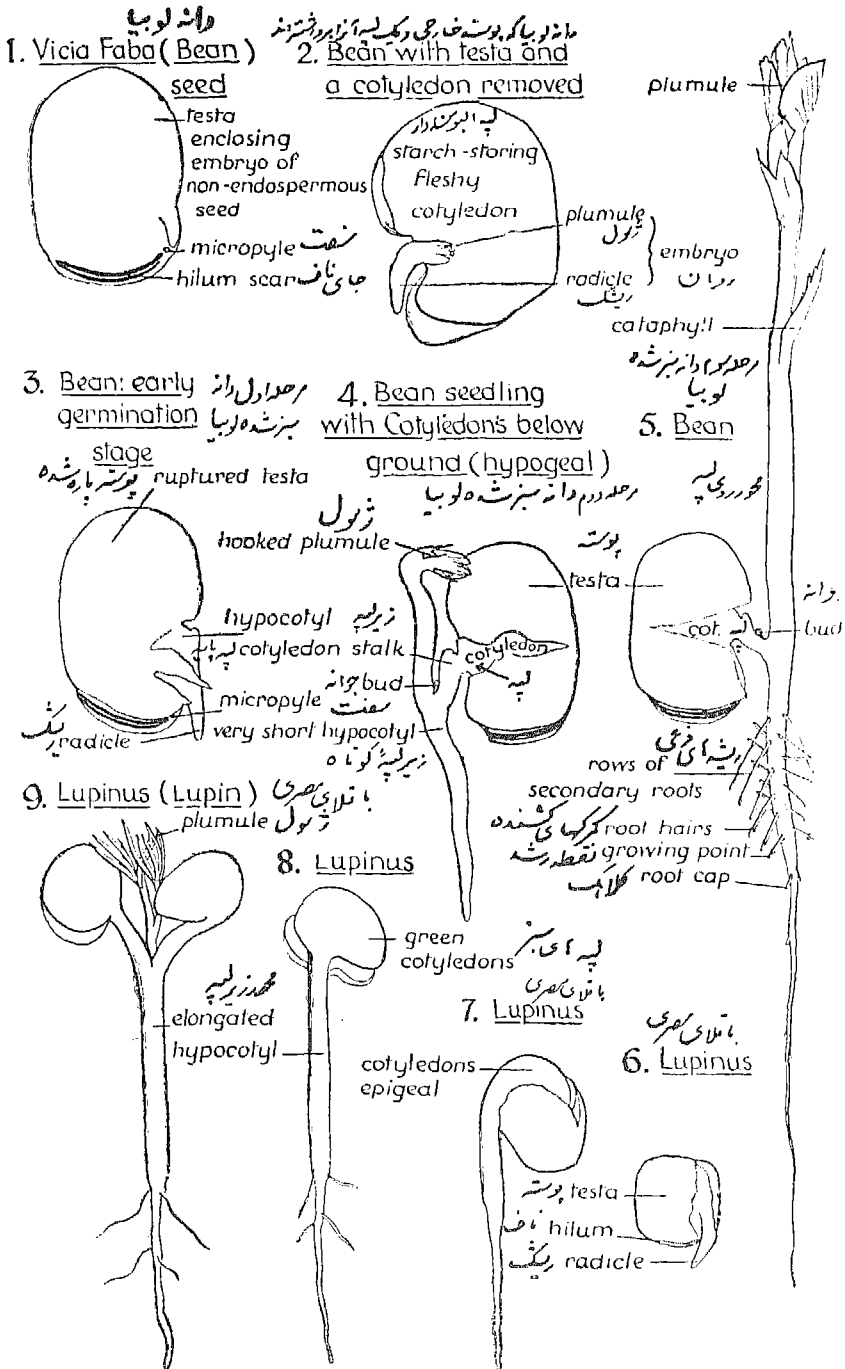
قطعہ ۱۸ برگ

قطعه ۹ گل آذین

Crassula flower
hypogynous
gynaecium (carpels)
androecium (stamens)
corolla
(petals)
double
perianth
calyx (sepals)
convex receptacle
Spiraea flower
perigynous
Fuchsia flower
epigynous
petals
flat
receptacle
prolonged
receptacle
tube
nectary
receptacle
sunken ovary
inferior
Floral Formula K5 C5 A5+5 G5
5. Floral diagram
Crassula
sepals
posterior
carpels
petals
stamens
anterior
Types of aestivation of corollas
Cheiranthus:
open
Carduus:
valvate
Malva:
twisted
Silene:
imbricate

قطعه ۱۱ پوشش و اندام نر در گل

1 Primula: carpels entirely joined
stigma
کلاله
joined style
syncarpous ovary
2 Geranium: free stigmas
stigma
joined style
syncarpous ovary
3 Lychnis: free stigmas and styles
5 stigmas
5 styles
syncarpous ovary
4 Caltha: free stigmas, styles and ovaries (apocarpous)
stigma
style
ovary
8 Ranunculus fruit
stigma
short style
ovary wall (pericarp)
ovary cavity (loculus)
chalaza of ovule
line of raphe
ovule
funicle (ovule stalk)
micropyle
placenta
pl of attachment
Types of styles
5 Anemone
style terminal
ovary
6 Prunus
style lateral
ovary
7 Alchemilla
style gynobasic
11 Viola
12 ovaries
parietal placenta
loculus
9 Pisum ovary
pericarp
single loculus
placenta
line of single parietal placenta
pericarp
13
14 Narcissus ovaries
central axile placenta
loculi
loculi
10
pericarp
free-central placenta
single locular
parietal placentae
16
Primula ovaries
15

1 Ranunculus achene
stigma
style
ovary wall (pericarp)
seed
scar of attachment
2 Clematis achenes
feathery style
3 Helianthus achene
withered corolla
striped pericarp
testa (seed coat)
scar of attachment
4 Helianthus achene
seed
5 Tragopogon cypsela
pappus (plumed calyx)
inferior ovary
pt. of attachment
6 Triticum caryopsis
joined testa and pericarp
endo-sperm
embryo
7 Ulmus samara
st.
2 winged carpels
calyx
8 Fraxinus samara
seed
9 Quercus nut
stg.
pericarp
cupule of bracts
10 Tilia nuts
nut
adnate winged bract
11 Castanea nuts
styles
perianth
pericarp
nut
4 prickly bracts
12 Prunus drupe
epicarp
flesh
mesocarp
woody endocarp
pericarp
seed enclosed in woody endocarp
stalk
13 Vaccinium oxycoccus (Cranberry)
calyx
inferior ovary
14 Cranberry
calyx
15 Cranberry
loculus
axile placenta
16 Rubus head of drupels
small drupes
remains of stamens
17 Physalis (Cape Gooseberry)
balloon calyx
berry

قطعه ۱۴ میوه (بقیه)

قطعه ۱۵ دانه و سبز شدن آن

قطعه ۱۰ دانه و تشدید آن (سبز شدن)

قطعه ۱۷ – دانه و سبز شدن یا تندیدن آن

تشریح گیاهان گلدار

(پیدازادان)

قطعه ۱۸ یاخته و محتویاتش

قطعہ ۱۹ ۔ تقسیم نسبتہ

۱ apex Hippuris stem برش طولی راس ساقه

meristematic tissues:- بافته‌های مولد

(I) dermatogen روپوست (forms epidermis)

(II) periblem (forms cortex)

(III) plerome (forms stele)

leaf meristem

۲ growing point Allium root برش طولی نوک ریشه پیاز

root cap کلاهک

۳ cambial meristem Pinus stem برش عرضی طبقه زاینده ساقه کاج

new phloem آبکش نو

cellulose walls

cambium طبقه زاینده

cytoplasm

young xylem چوب نو

۴ endosperm Phoenix (Date) showing thickened cellulose pitted walls

cytoplasm

cellwall

pit

middle lamella

۵ Parenchyma from Pinus stem pith

cellwall

lining layer of protoplasm

vacuole

schizogenous air space

۶ Collenchyma from young cortex of Sambucus

cellulose thickening for support

۷ Collenchyma from cortex of Cucurbita stem

cytoplasm

cellulose thickening especially at cell angles

۸ lignified fibres (for support-sclerenchyma)

small oblique pits

lignified (woody) walls

prosenchymatous ends

۹ Sclereids from Coconut husk.

۱۰ Sclerotic internal hair from Nymphaea (Water Lily) stem

lignified idioblast or sclereid

قطعه ۲۰ اقسام بافت ۶

۳۴

۱۰

Water conducting units

1 Spiral vessels from Rheum

آوند مارپیچی ریواس

2 Annular vessels from Zea

آوند حلقوی ذرت

lignified band

دیوار سلولزی

cellulose wall

water cavity (no cytoplasm)

حفره داخلی

3 Reticulate vessel from Cucurbita

آوند مشبک کدو

4 Scalariform tracheid from fern xylem

آوند نردبانی سرخس

simple pits

broken-down cross wall

آوند منقوط

5 Pitted vessel from Helianthus xylem

6 Tracheids with bordered pits from Pinus stem

thick wall

torus in pit

middle lamella

تیغک وسطی

pits only on radial walls

7 Pinus tracheids tangential L.S.

8 Pinus tracheids radial L.S

برش طولی شعاعی آوندهای کاج

bordered pit in section

bordered pit, surface view

9 A xylem fibre

فیبر چوب

pits

air filled cavity

حفره پر از هوا

10 Resin duct Helianthus stem

schizogenous duct

epithelial (secreting) parenchyma

11 Cucurbita sieve tube and companion cell

برش طولی لوله آبکش با همراه کدو

nucl.

companion cell

perforated sieve plate

12 Cucurbita sieve plate surface view

13 Sieve plate in Autumn stopped by callus plate

cellulose wall

sieve plate

callus

14 Latex duct in Taraxacum root

parenchyma

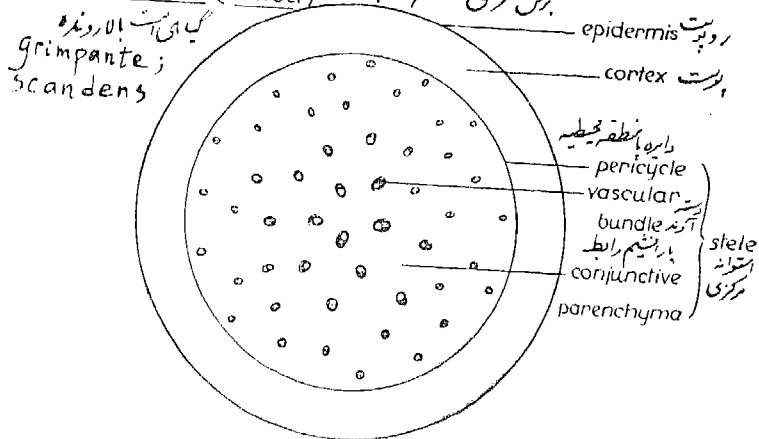
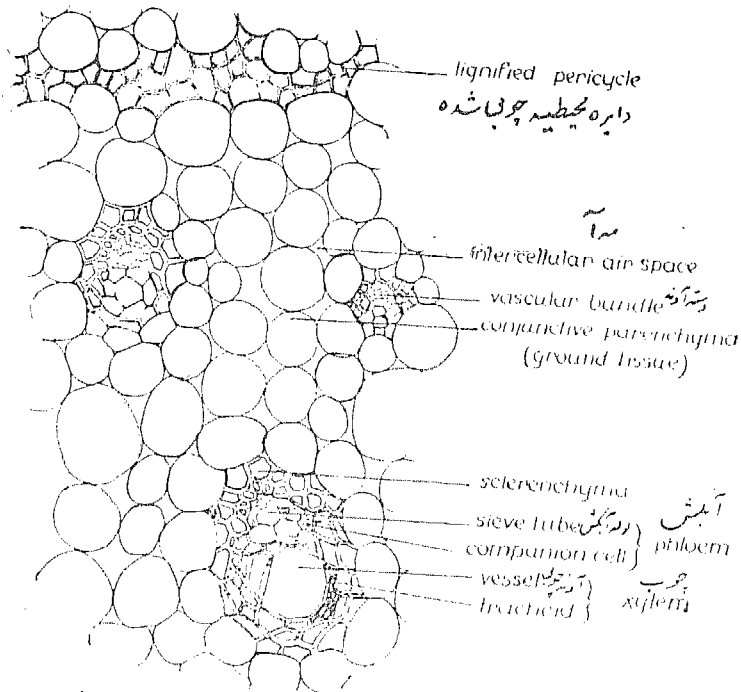
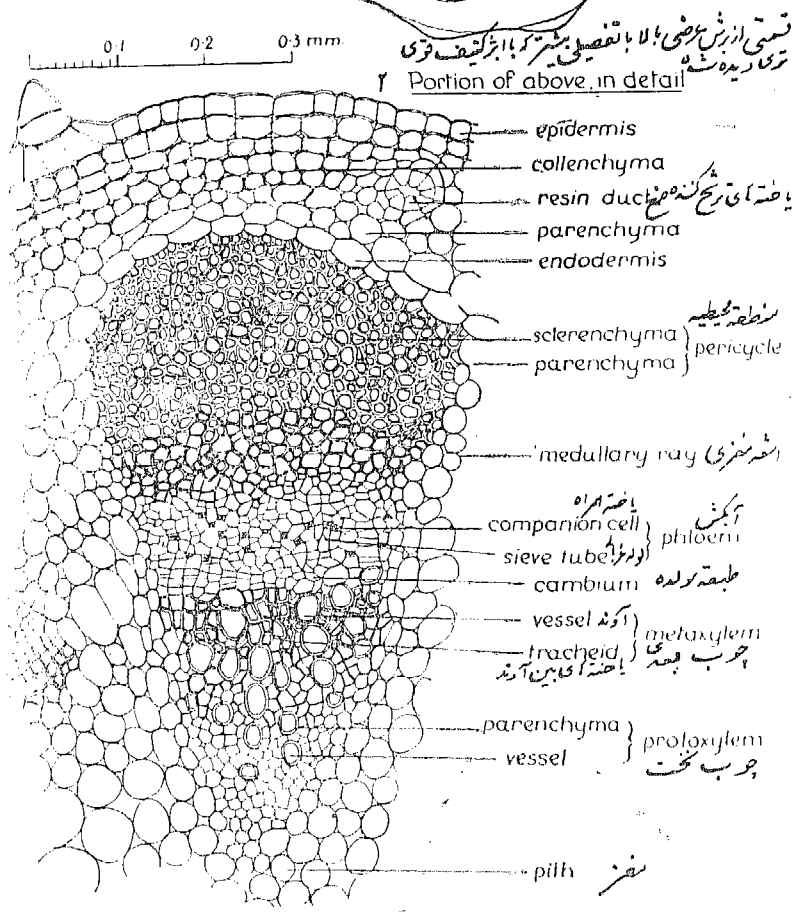
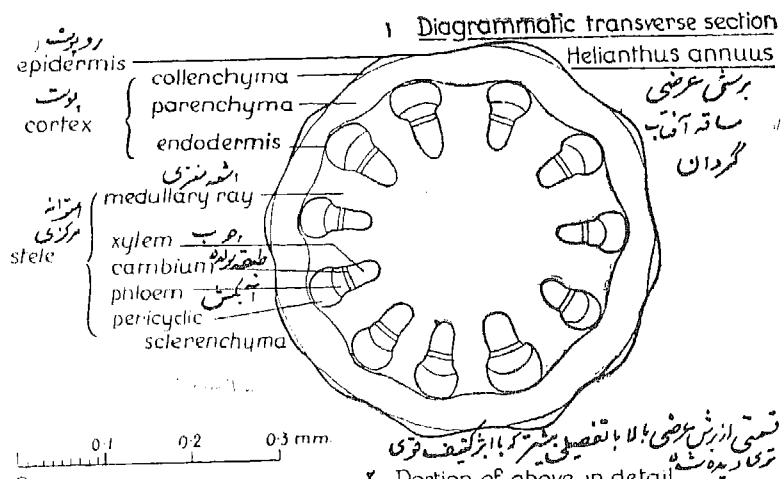
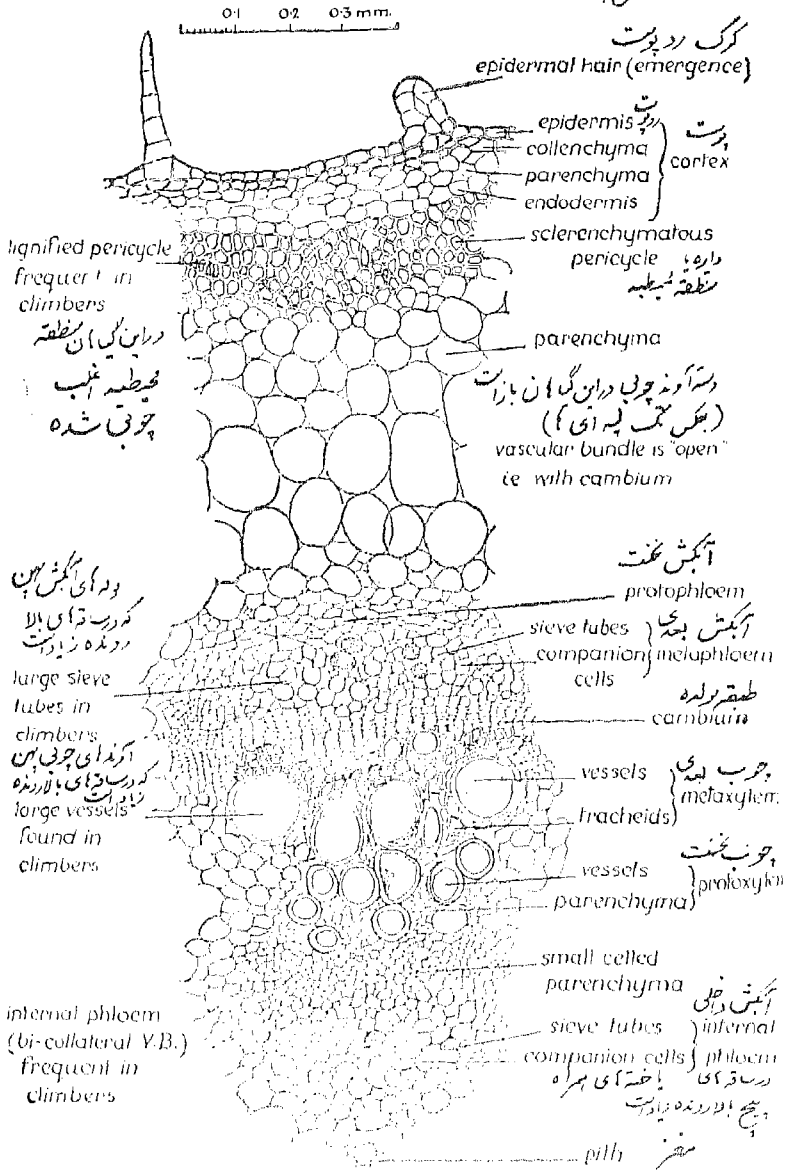
coenocytic (multinucleate) branching latex tubes

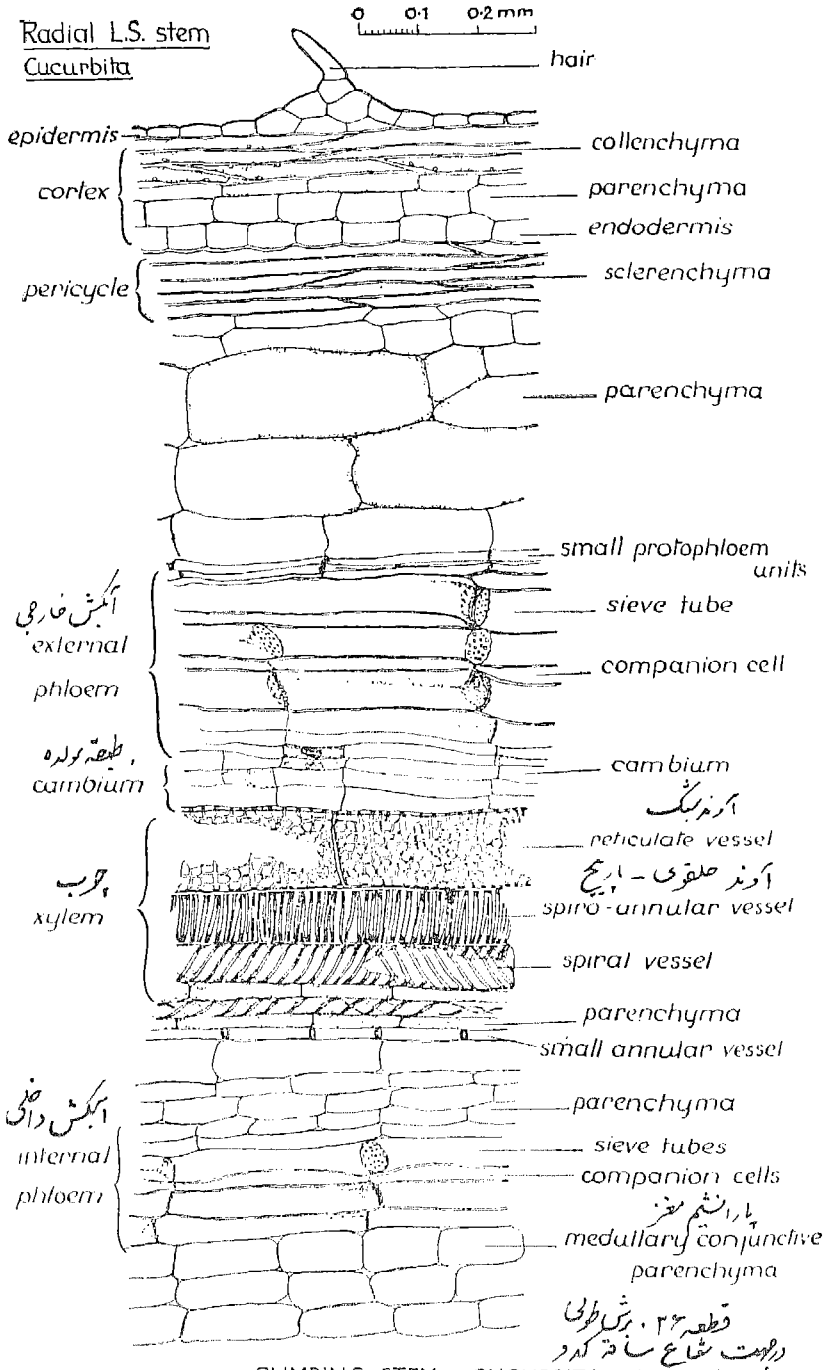
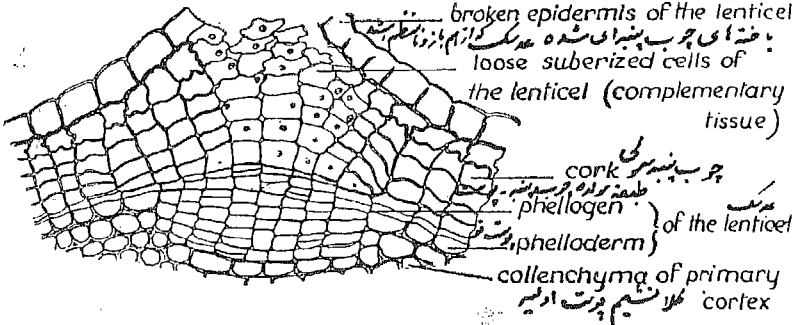
قطعه ۲۱ . اقسام بافت‌ها

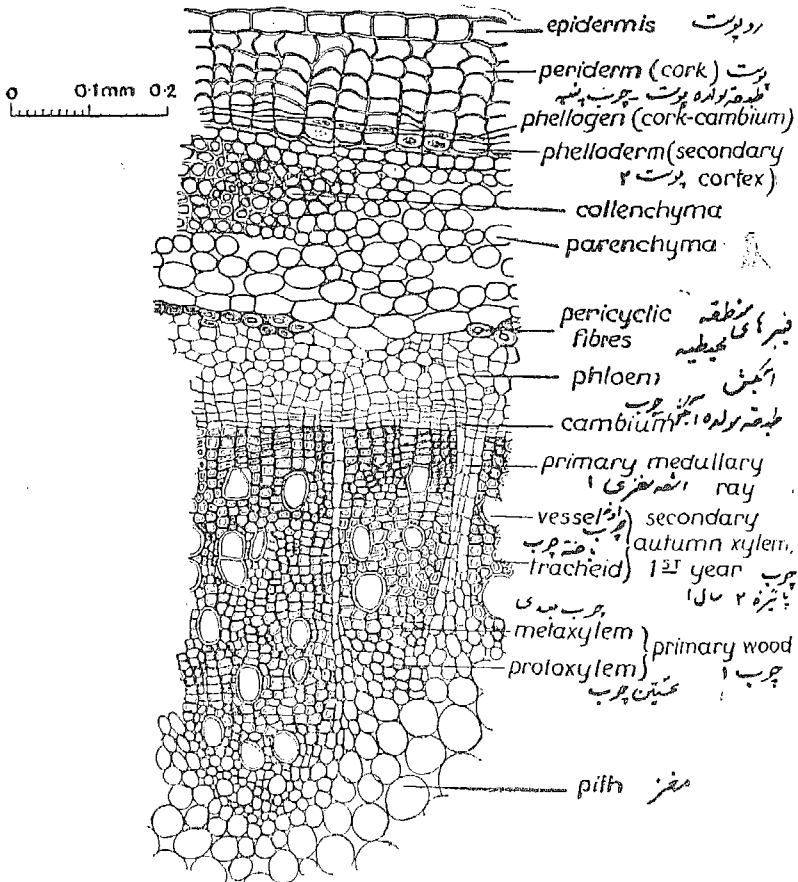
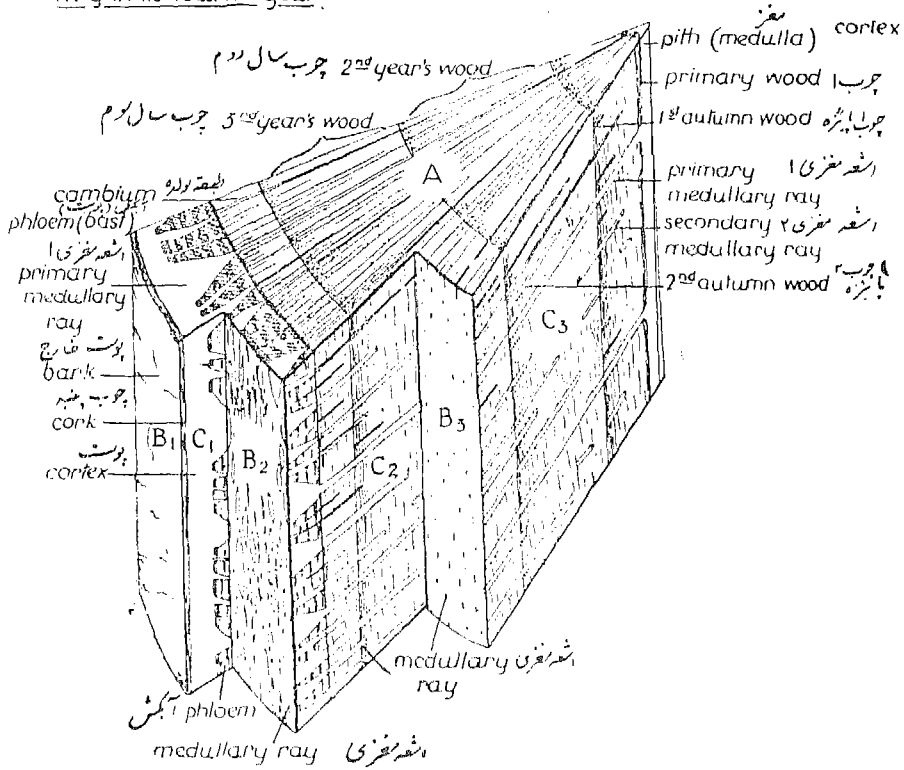
قطعه ۲۲ . برش عرضی ساقه تک‌لپه‌ای (ذرت)

1

Diagram showing tissue arrangement as seen in transverse section

Vanilla planifolia (climber) برش عرضی ساقه تلب

قطعه ۲۳ . برش عرضی ساقه تک لپه ای ها (تلب)

قطعه ۲۴: برش عرضی ساقه جوان یک دولپه‌ای: آفتابگردان

CLIMBING STEM: CUCURBITA

شکل ۲۵ - برش عرضی یک ساقه بالارونده پیچ : کدو

CLIMBING STEM: CUCURBITA—*Continued*

قطعه ۲۷ برش عرضی ساقه دو لپه ای

قطعه ۲۸ ساقه چوبی دولپه‌ای : شمد

Diagrammatic representation of Tilia (Lime) twig in its fourth year

A — transverse view, showing all tissues

B — longitudinal tangential views, parallel to one another

B_1 - external view showing bark

B_2 - tangential section through bast

B_3 - tangential section through wood

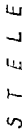
C — longitudinal radial views, parallel to one another

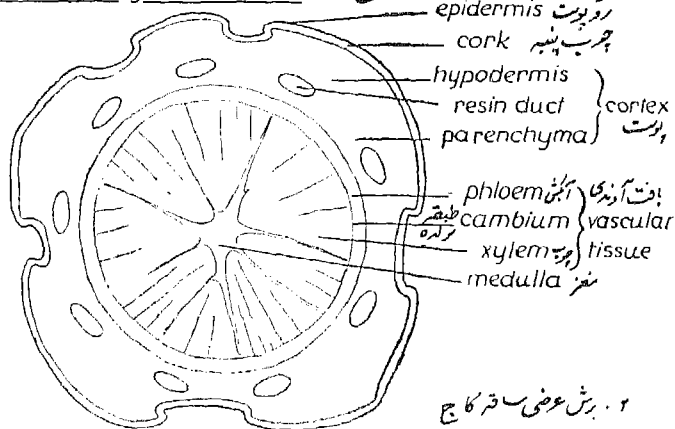
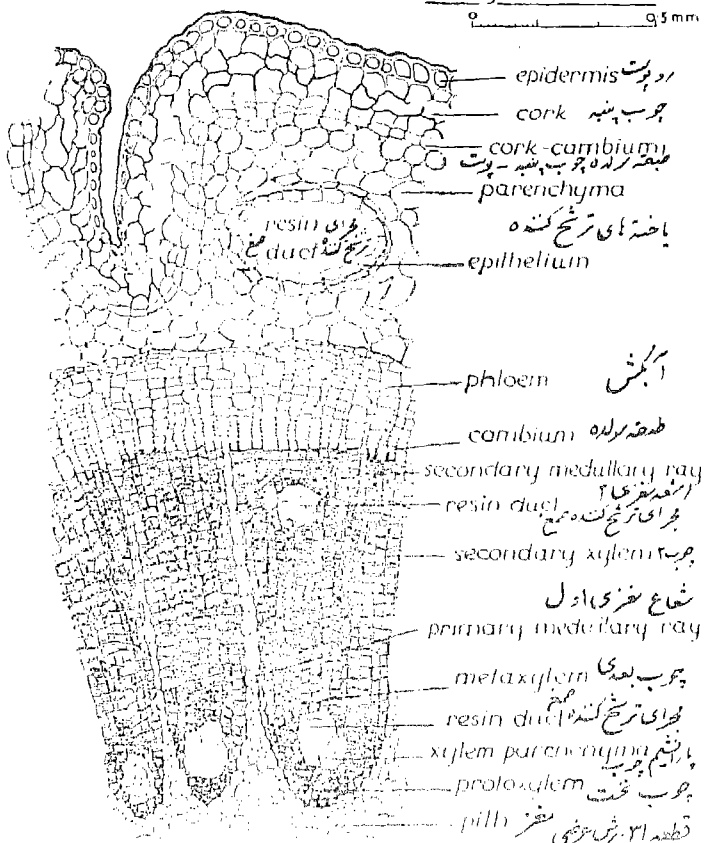
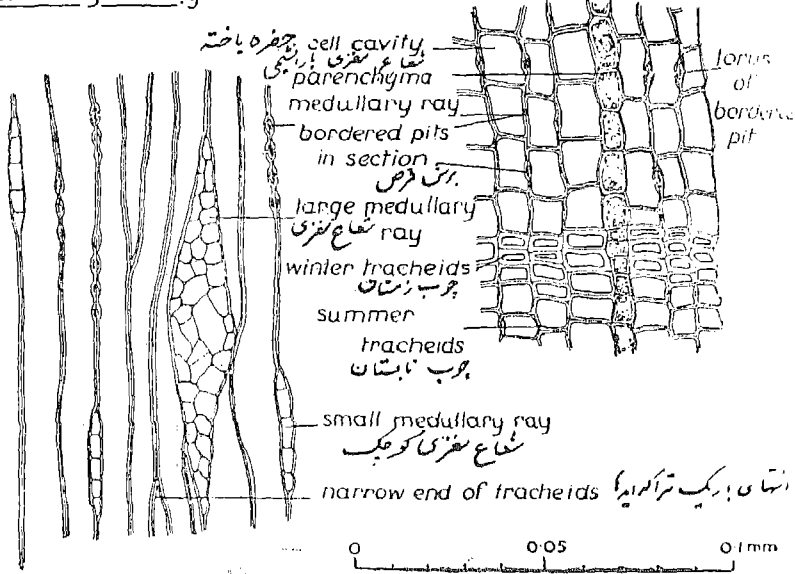
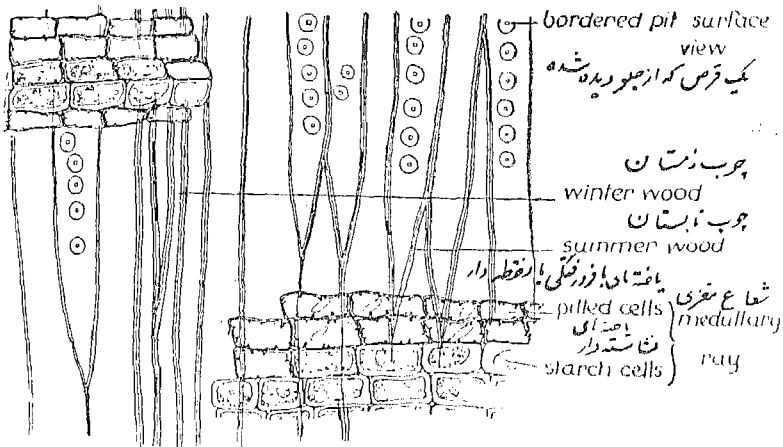
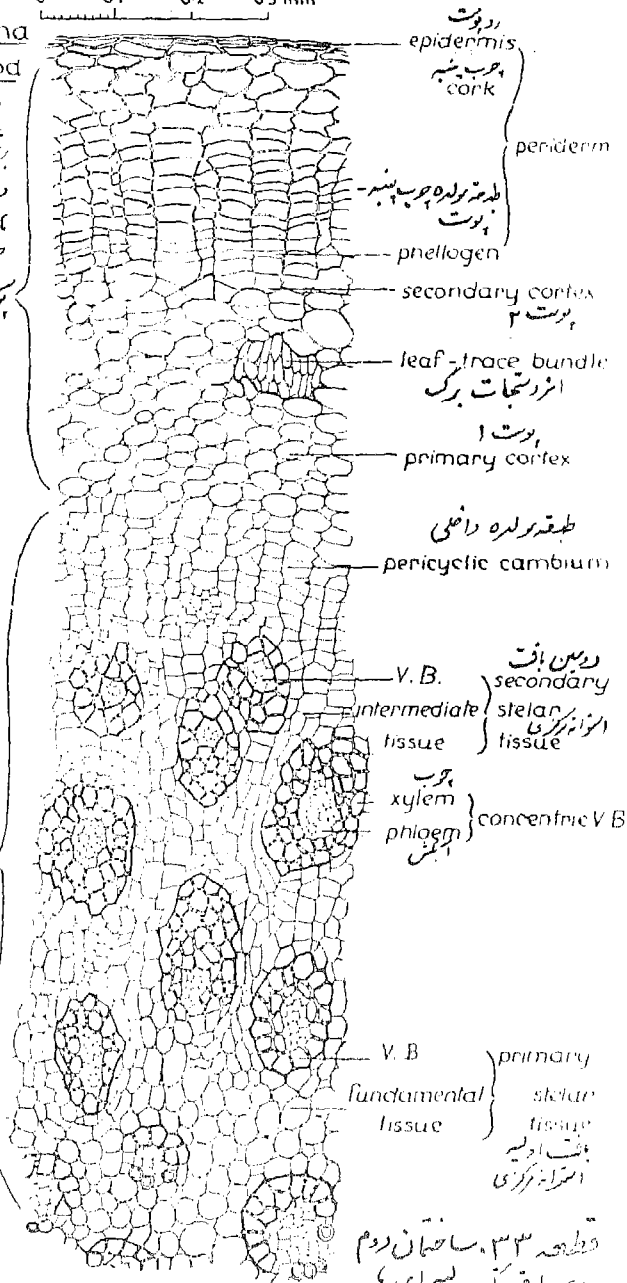
C_1 - shows cortex and outer bast

C_2 - " inner bast, cambium and wood

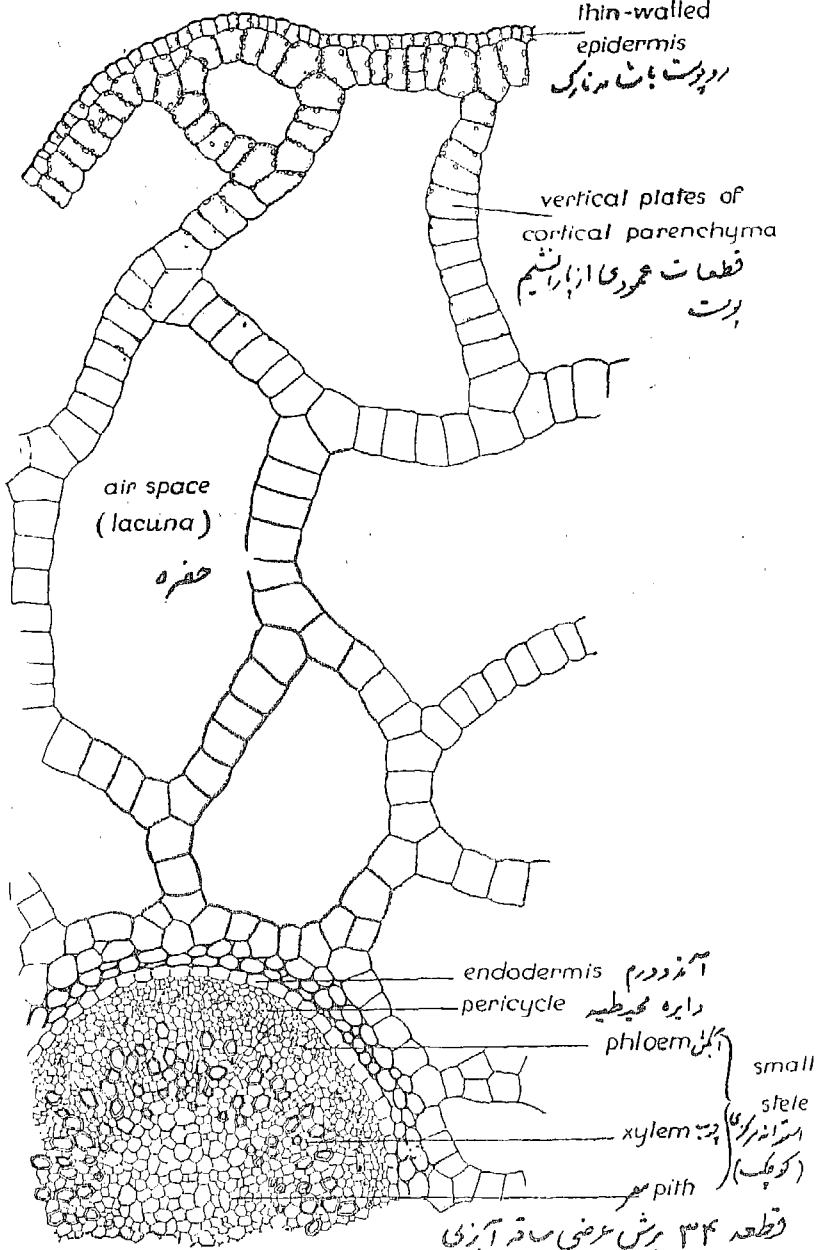
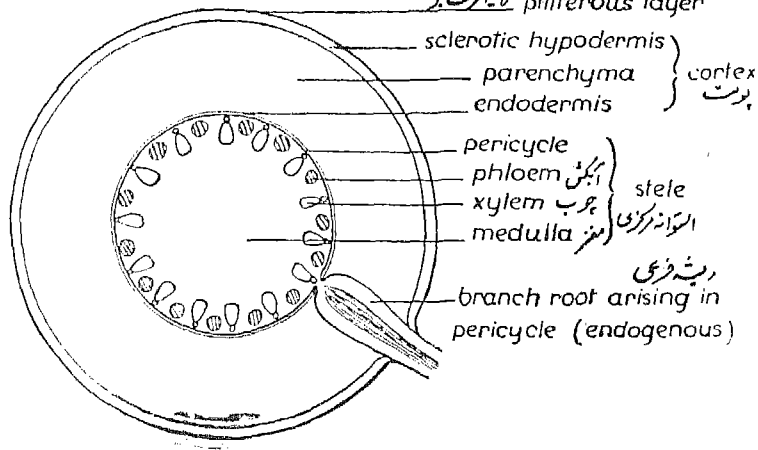
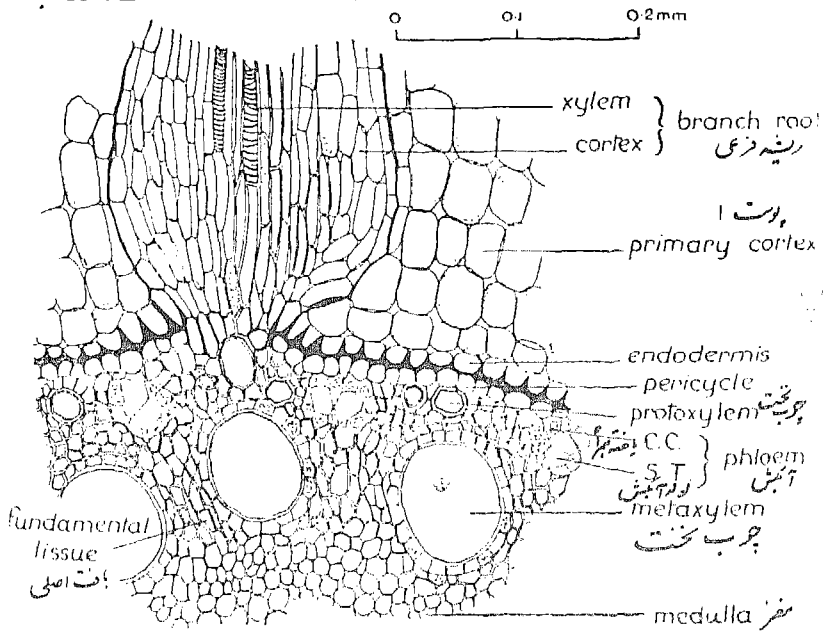
C_3 - " wood and pith

WOODY DICOTYLEDONOUS STEM: TILIA

قطعه ۴۹ . ساقه دولپه چوبی : زیرفون

قطعه ۳۰ – برش عرضی و تفصیلی ساقه زیرفون ۱

Diagrammatic T.S. 1 year stem Pine
۱. طرح برش عرضی ساقه یک ساله کاج
epidermis روپوست
cork چوب پنبه
hypodermis
resin duct
parenchyma
cortex
پوست
phloem آبکش
cambium
vascular
tissue
xylem چوب
medulla مغز
۲. برش عرضی ساقه کاج
T.S. 1 year Pine stem
0
0.5 mm
epidermis روپوست
cork چوب پنبه
cork-cambium
parenchyma
resin duct
epithelium
phloem آبکش
cambium
secondary medullary ray
resin duct
secondary xylem
primary medullary ray
metaxylem
resin duct
xylem parenchyma
protoxylem
pith مغز
WOODY GYMNOSPERMOUS STEM : PINUS

قطعه ۳۲ . برش قسمتهای مختلف ساقه کاج

MONOCOTYLEDONOUS STEM : SECONDARY GROWTH

برش عرضی یک ساقه آبزی

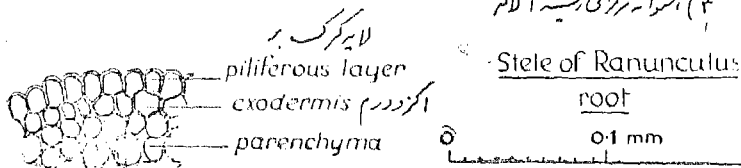
قطعه ۳۴ برش عرضی ساقه آبزی

DICOTYLEDONOUS HYDROPHYTE STEM : HIPPURIS

قطعه ۳۵ ریشه تک لپه: ذرت MONOCOTYLEDONOUS ROOT: ZEA MAIS

۱) برش عرضی ریشه هوائی ثعلب
Diagrammatic T.S. aerial water absorbing root of Vanilla
کرکهای ریشه
root-hairs
پوست
cortex
exodermis پوست خارج
parenchyma پارانشیم
air space لاکون
endodermis آندودرم
بافتهای آوند
vascular tissue
phloem آبکش
xylem چوب
medulla
polyarch stele
استوانه مرکزی
چند دسته ای
۲) برش عرضی قسمتی از بالائی
T.S. portion of above
root hairs کرک
disintegrating piliferous layer
exodermis پوست خارج
parenchyma پارانشیم
0 0·1 0·2 0·3 mm.
air space
لاکون
thick walled cells
thin passage cells
endodermis
آندودرم
pericycle دایره محیطیه
protoxylem چوب نخست
sieve tube
companion cell
phloem group
آبکش
metaxylem چوب ثانوی
sclerotic conjunctive tissue
medulla (often sclerotic)
MONOCOTYLEDONOUS ROOT: VANILLA
ریشه تک لپه ای

قطعه ۳۶

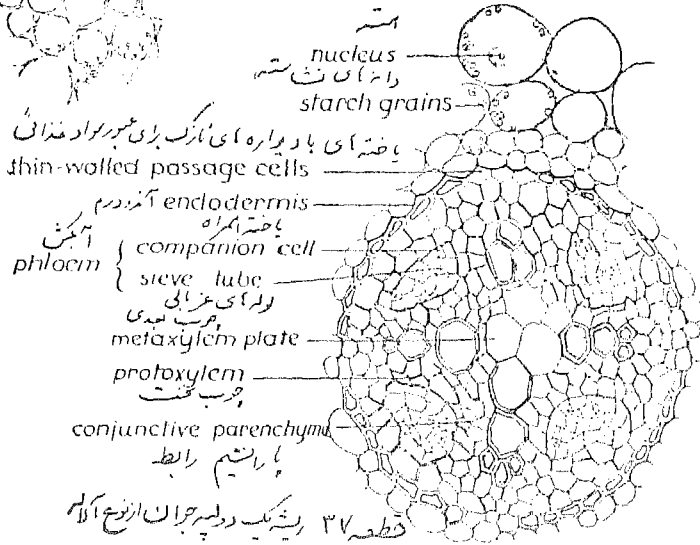
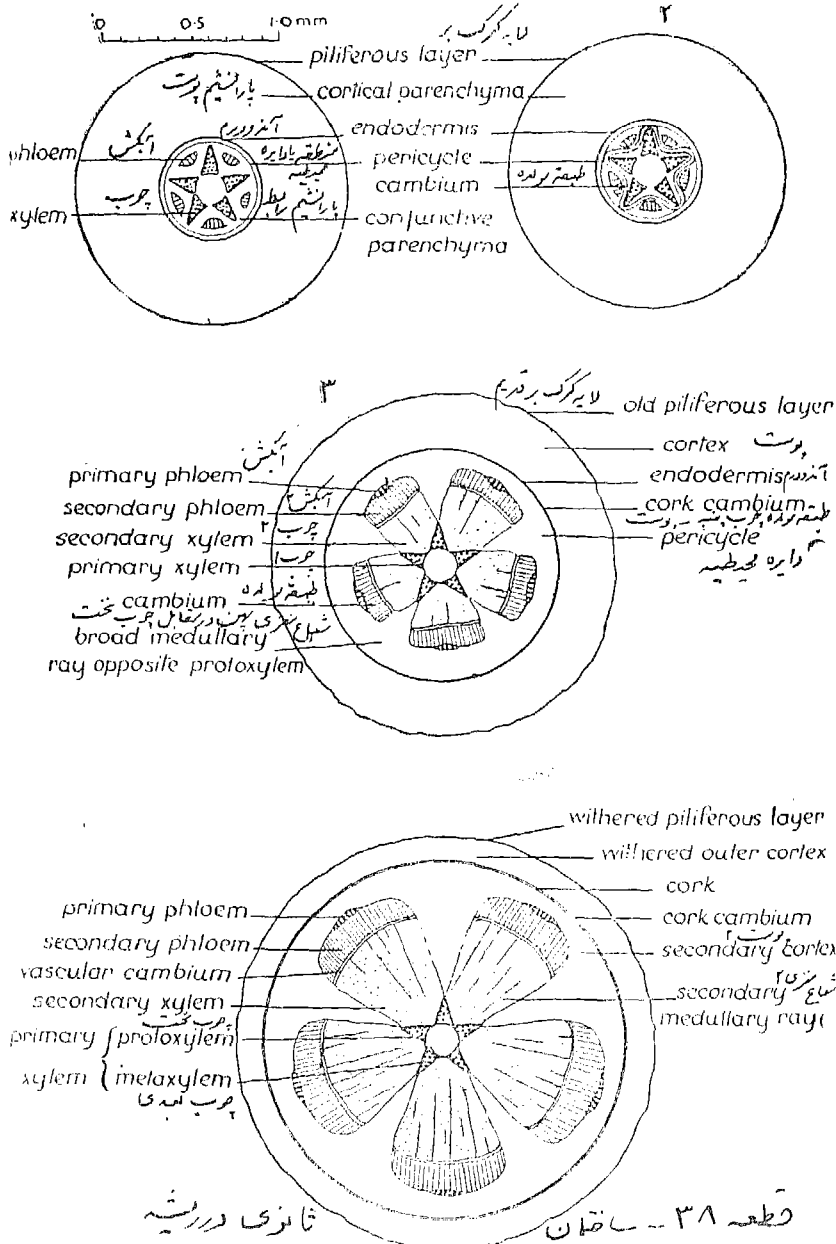
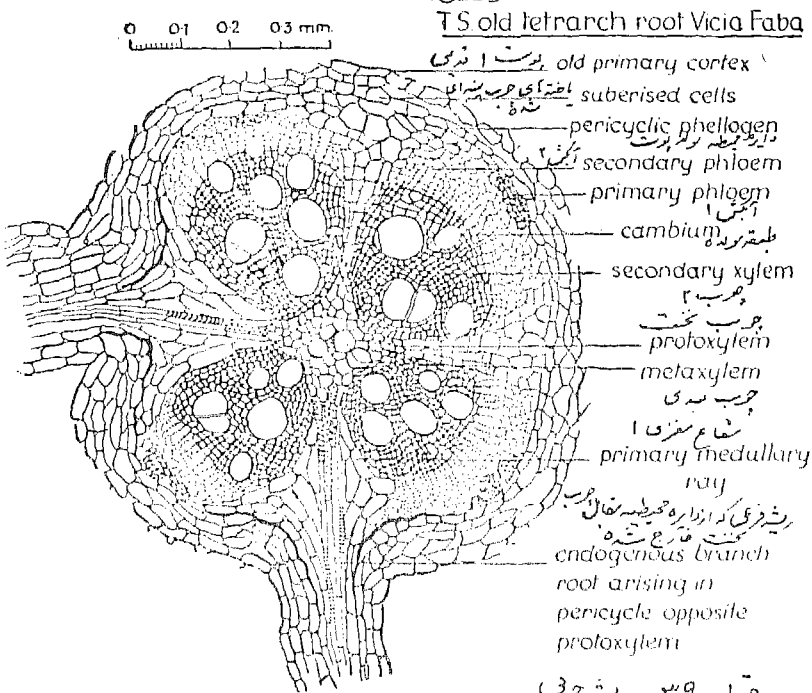
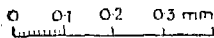
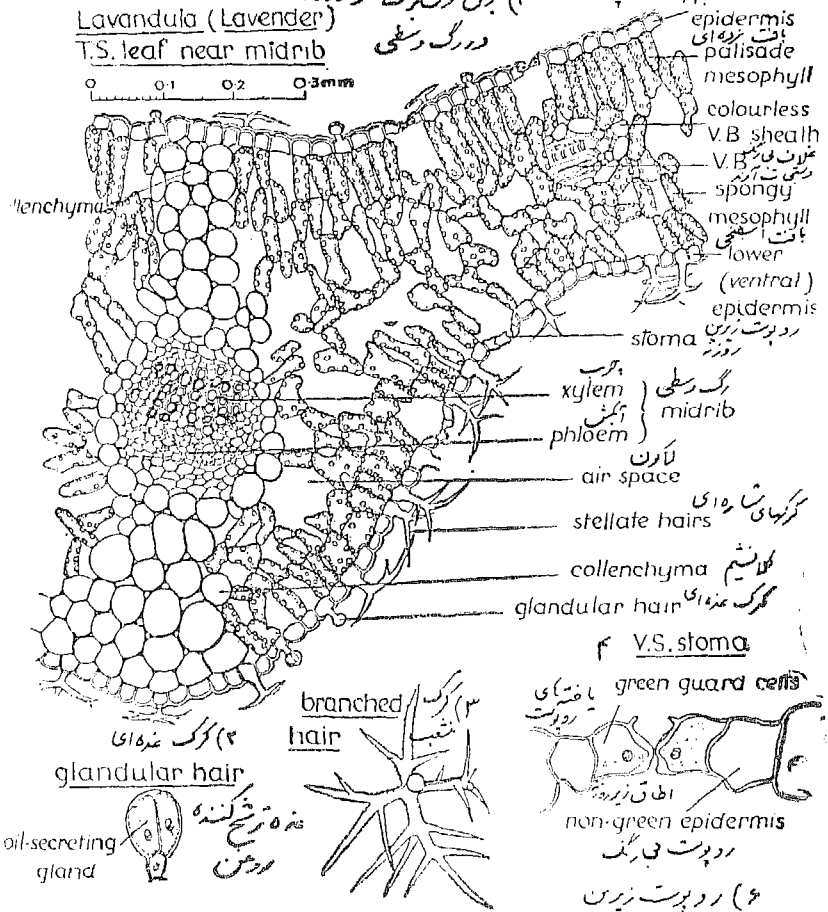
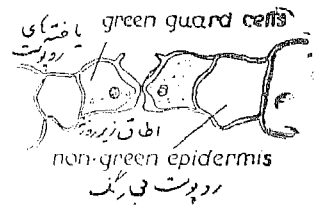
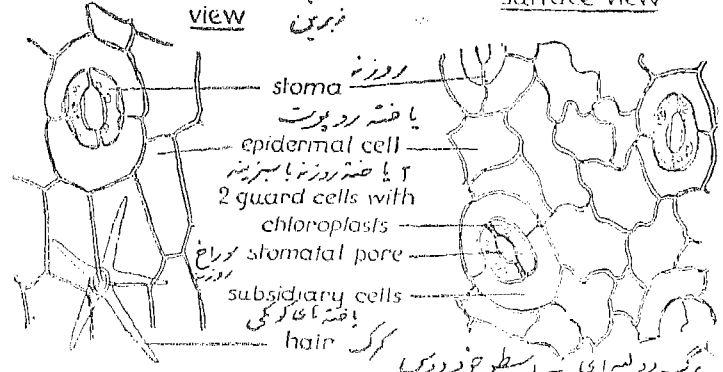
Outer tissues Ranunculus root ۲) بافت های خارجی ریشه آلاله

لایه کرک بر
piliferous layer
exodermis اگزودرم
parenchyma

۳) استوانه مرکزی ریشه آلاله

Stele of Ranunculus root

0·1 mm

هسته
nucleus
دانه های نشاسته
starch grains
یاخته‌های با دیواره‌های نازک برای عبور مواد غذائی
thin-walled passage cells
endodermis آندودرم
یاخته همراه
آبکش
phloem { companion cell / sieve tube
لوله‌های غربالی
چوب ثانوی
metaxylem plate
protoxylem
چوب نخستین
conjunctive parenchyma
پارانشیم رابط

قطعه ۳۷ ریشه یک دولپه‌ای جوان از نوع آلاله

YOUNG DICOTYLEDONOUS ROOT: RANUNCULUS

ROOTS: SECONDARY GROWTH

Lavandula (Lavender)
T.S. leaf near midrib
0 0·1 0·2 0·3mm
upper dorsal epidermis
palisade mesophyll
colourless V.B sheath
V.B
spongy mesophyll
lower (ventral) epidermis
stoma
xylem
phloem
midrib
air space
stellate hairs
collenchyma
glandular hair
branched hair
glandular hair
oil-secreting gland
V.S. stoma
green guard cells
non-green epidermis
Lower epidermis, surface view
Upper epidermis surface view
stoma
epidermal cell
2 guard cells with chloroplasts
stomatal pore
subsidiary cells
hair
DICOTYLEDONOUS LEAF : LAVANDULA

Leaf of Ficus elastica (India rubber plant) ۱) برگ گیاه کائوچو (نوع انجیر)

channelled petiole
دمبرگ مجرا دار

0 1 2 3

trough-shaped lamina
پهنک (طشتک مانند؟)

cutinised rain-resisting epidermis
روپوست

نوک برگ
acuminate
drip-tip

۲) برش عرضی برگ

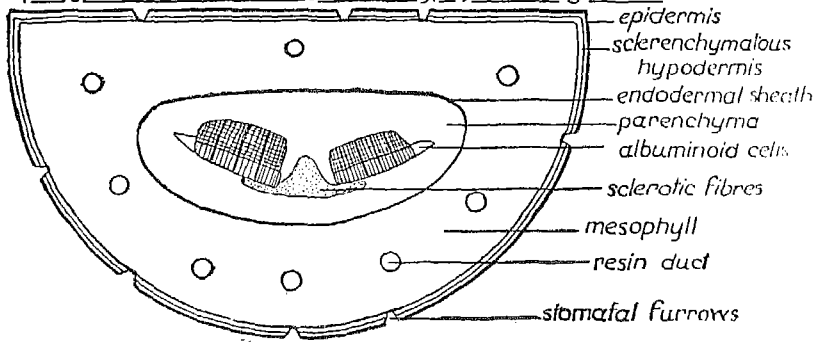
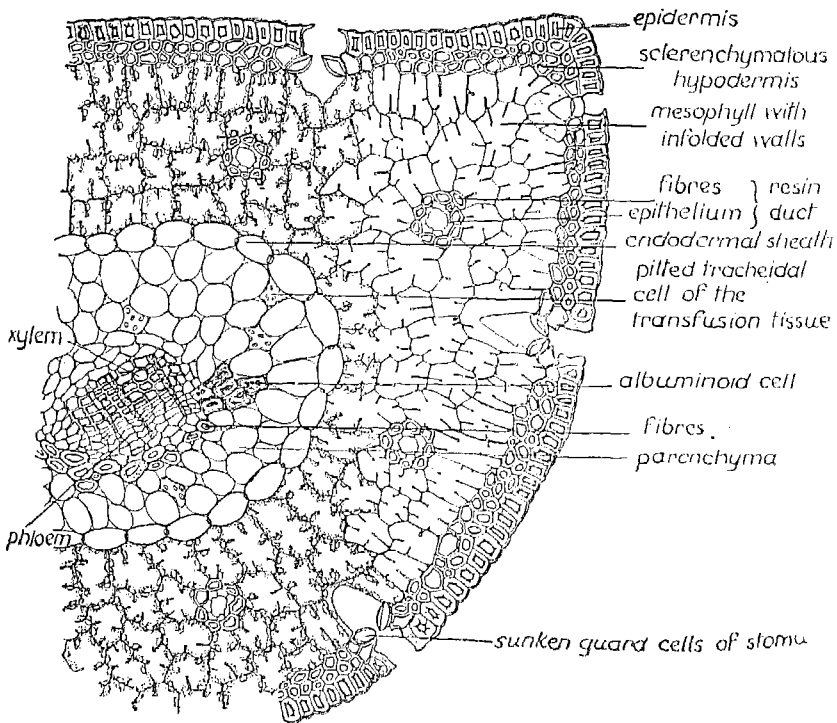
T.S. leaf 0 0.1 0.2 0.3 mm.

روپوست زبرین
upper epidermis
peg-like ingrowth
deposition of crystal
cluster (cystolith) سیستولیت
colourless cells
بافت نرده ای
palisade mesophyll
"collecting" cell
latex tube لوله لاتکس
colourless V.B. sh
V.B. دسته آوند
latex tube لوله لاتکس
air space حفره هوائی
spongy mesophyll
بافت اسفنجی
روپوست زیرین
lower epidermis
sunken stoma

(انجیر) برگ دولپه ای DICOTYLEDONOUS LEAF: FICUS

MONOCOTYLEDONOUS LEAF: IRIS

(Ammophila) بابانی XEROPHYTIC LEAF: برشهای عرضی یک برگ

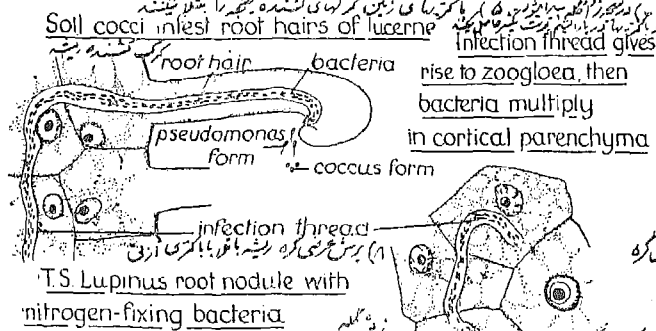
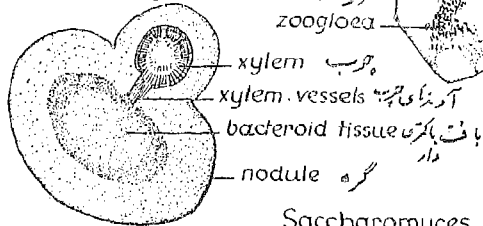
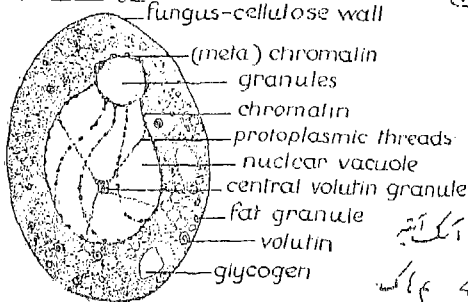
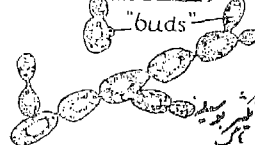
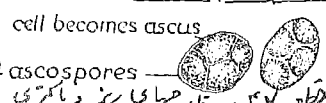
Diagrammatic T.S. leaf (centric type) Pinus sylvestris

T.S. portion of leaf

GYMNOSPERMOUS LEAF: PINUS

تیره شناسی گیاهان بی گل

(نهانزادان)

CHLOROPHYCEÆ

PHÆOPHYCEÆ : FUCUS

A bacillus
glycogen granule
oil droplet
alveolar protoplasm
volutin granule
·001
·002
·003
·004 mm.
2. Bacterial ciliation
monotrich
amphitrich
peritrich
B. anthracis
spores
B. tetani
terminal endospores
Structure and life-history of Pseudomonas radicicola
(after Thornton) in symbiosis with leguminous plants
Soil cocci infest root hairs of lucerne
root hair
bacteria
pseudomonas form
coccus form
infection thread
Infection thread gives rise to zoogloea, then bacteria multiply in cortical parenchyma
Nodules on Lupinus root
T.S. Lupinus root nodule with nitrogen-fixing bacteria
Banded rods from nodule
zoogloea
Bacteroids from nodule
xylem
xylem vessels
bacteroid tissue
nodule
Saccharomyces
S. cerevisiae (Brewer's Yeast) after Wager
·005 mm.
fungus-cellulose wall
(meta) chromatin
granules
chromatin
protoplasmic threads
nuclear vacuole
central volutin granule
fat granule
volutin
glycogen
S. cerevisiae showing gemmation or budding (vegetative reproduction)
"buds"
S. cerevisiae showing asexual reproduction
cell becomes ascus
4 ascospores
FUNGI: BACTERIA AND SACCHAROMYCES

قطعه ۴۸ - قارچ بزرگ

FUNGI: AGARICUS

HEPATICÆ : PELLIA

MUSCI : FUNARIA

قطعہ (۵) خزہ (بقیہ)

MUSCI: FUNARIA—*Continued*

FILICALES : ASPIDIUM

FILICALES : ASPIDIUM—Continued

قطعه ۵۵ : علف خوک

LYCOPODIALES : SELAGINELLA

LYCOPODIALES. SELAGINELLA—Continued

تیرہ شناسی گیاہان گلدار

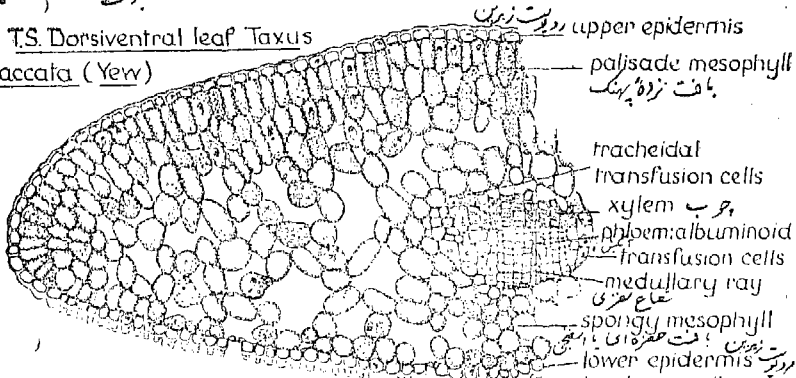
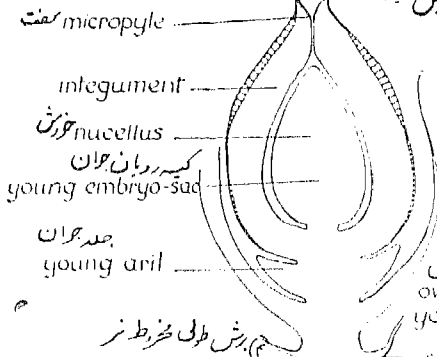
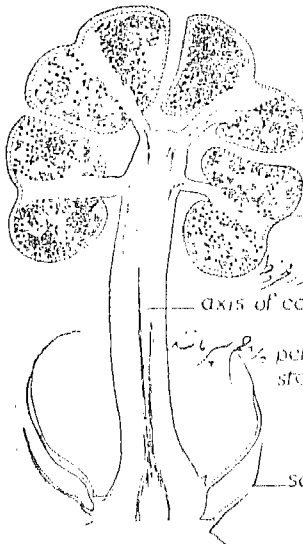
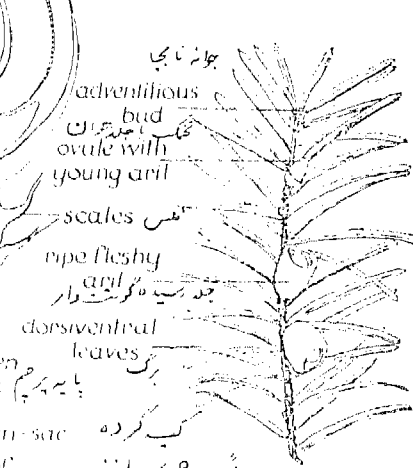
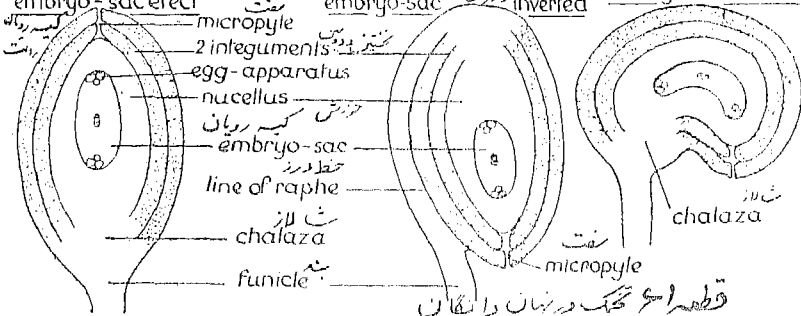
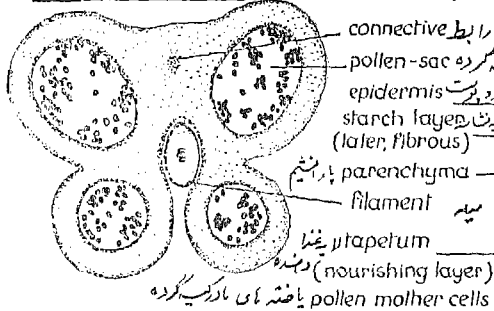
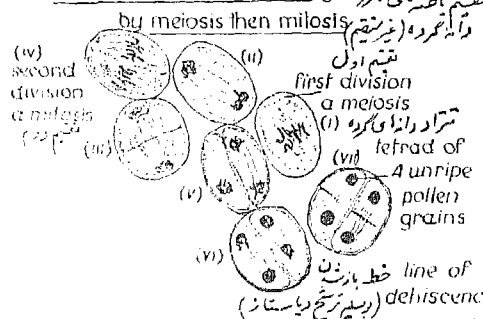
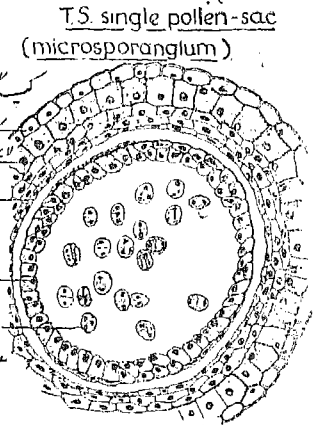
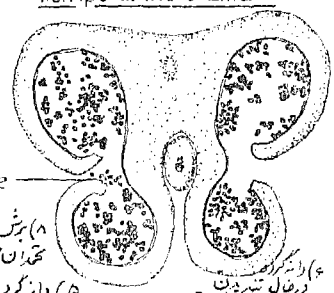
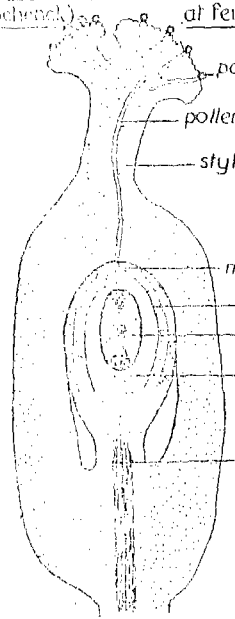
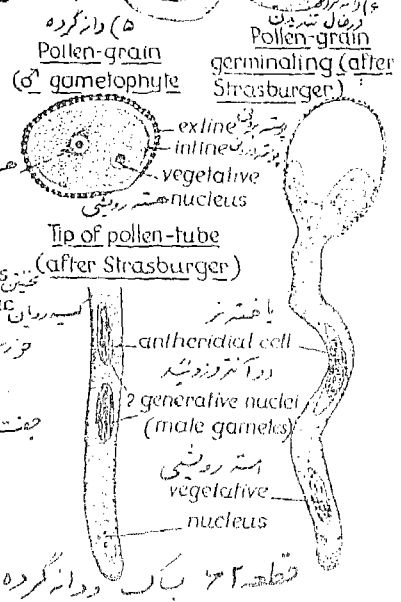
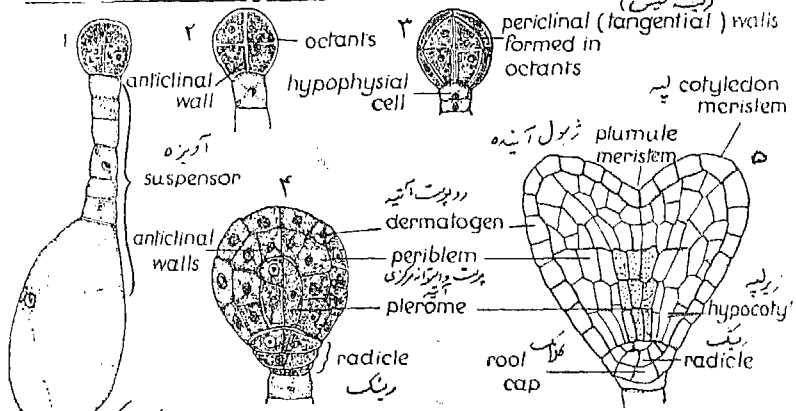
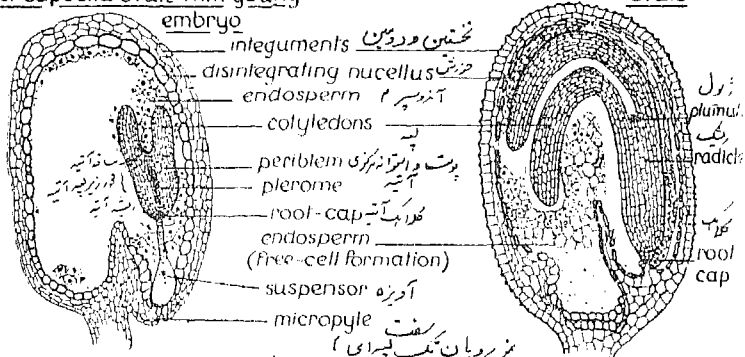
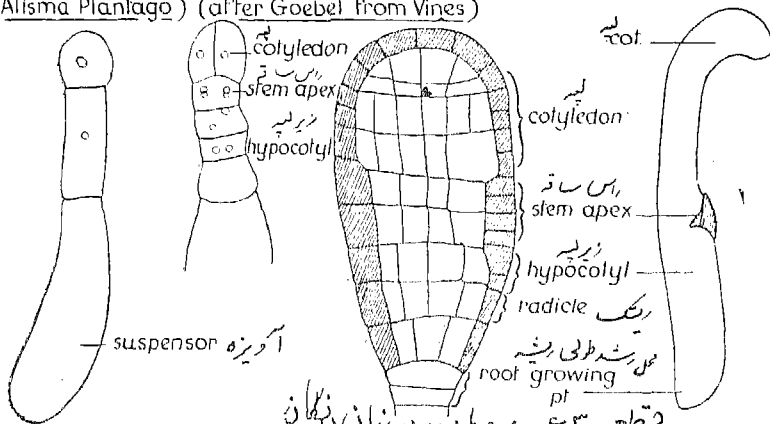
(پیدا زادان)

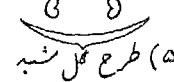
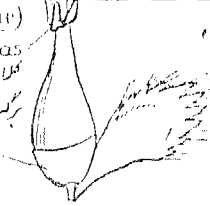
CYCADALES : CYCAS

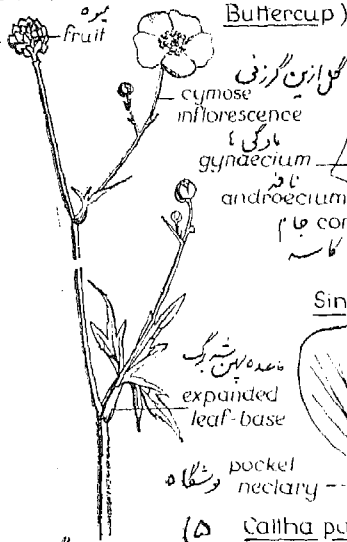
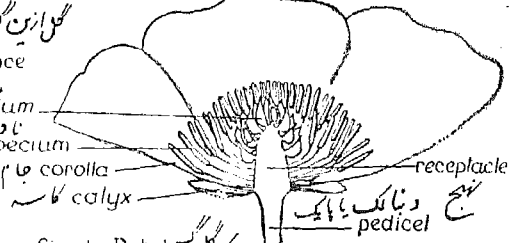
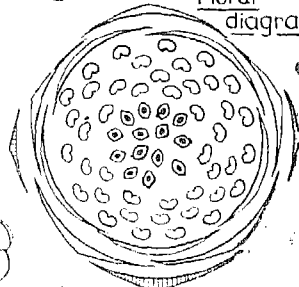
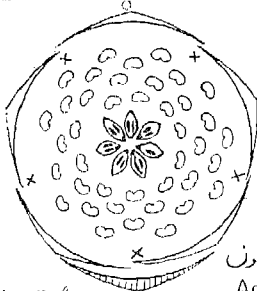
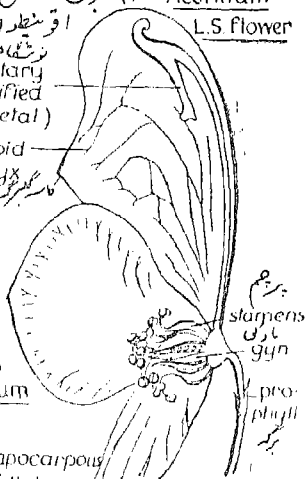
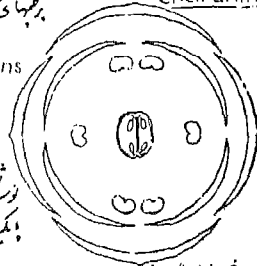
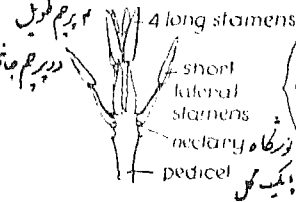
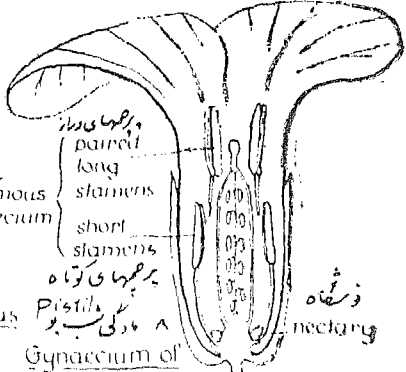
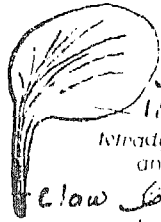
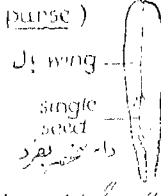
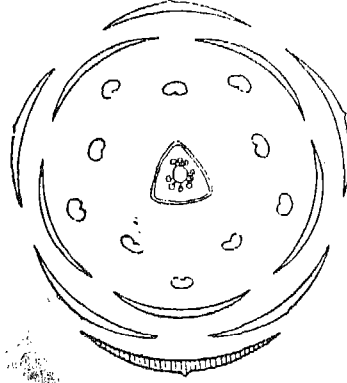
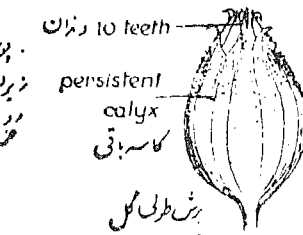
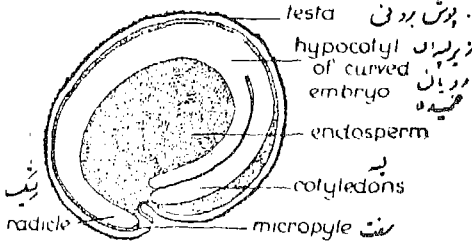
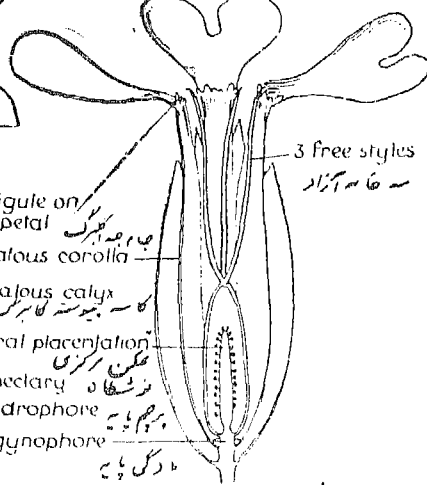
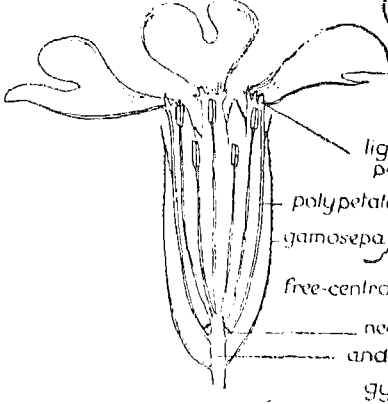
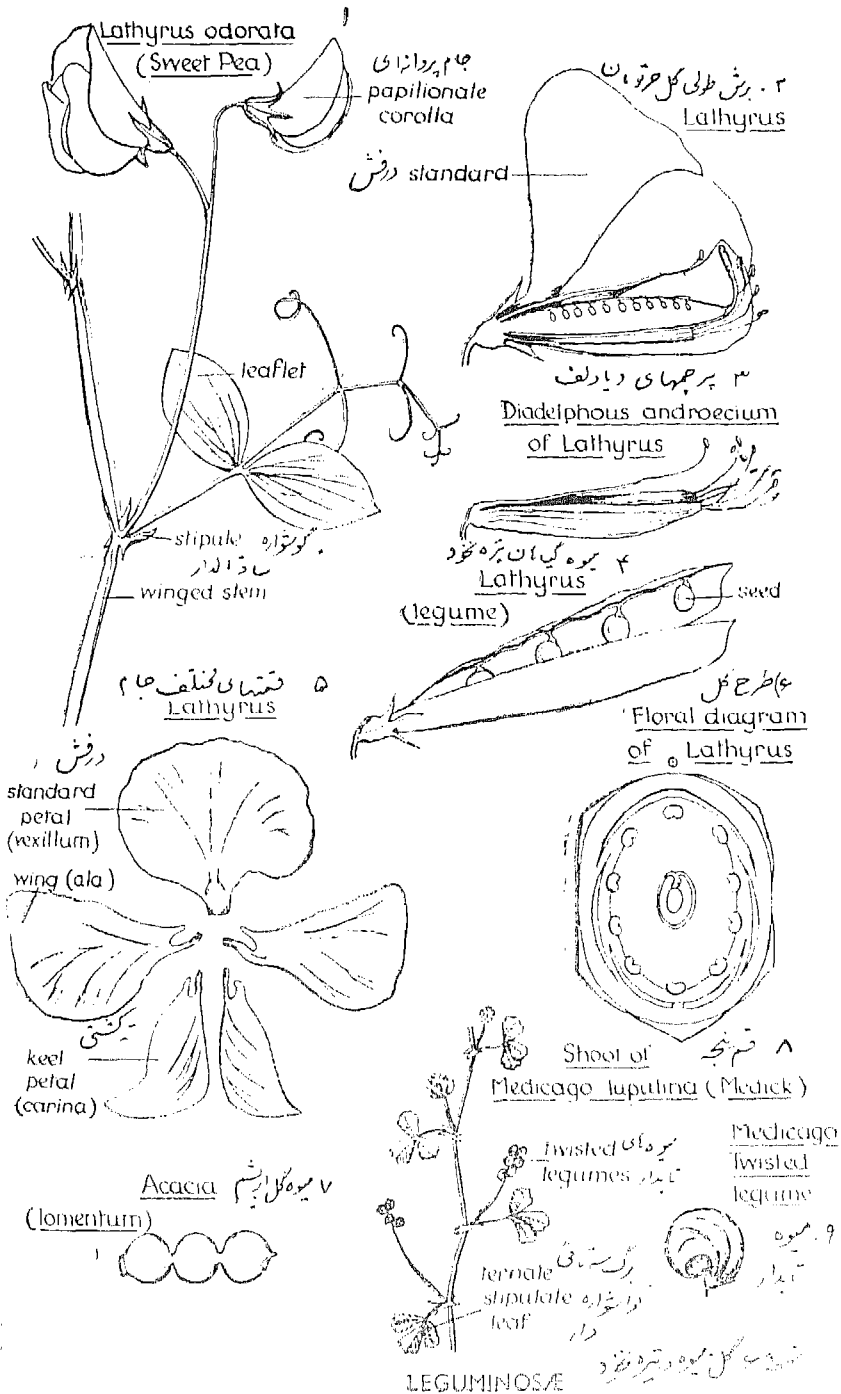
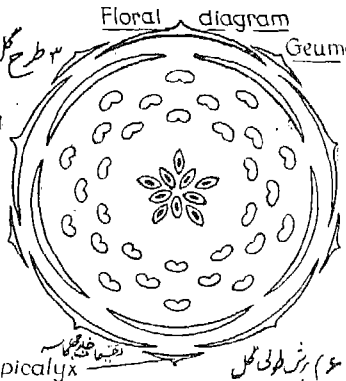
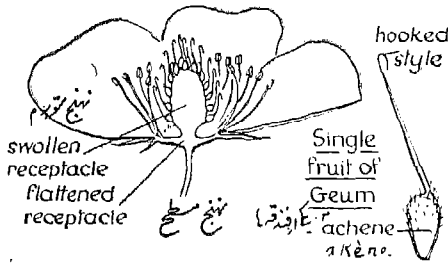
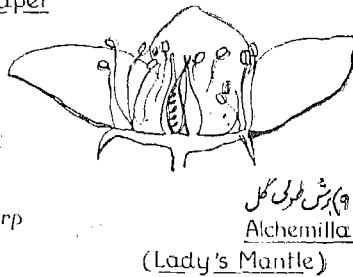
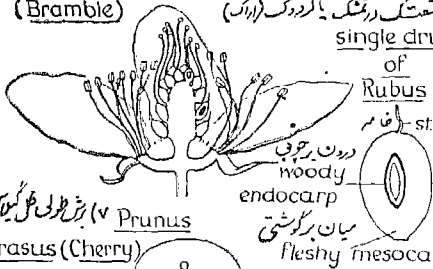
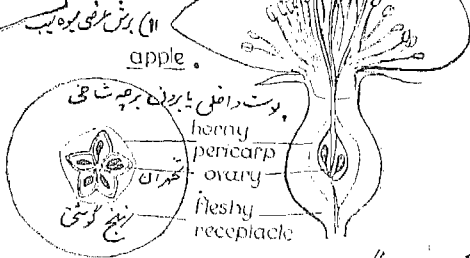
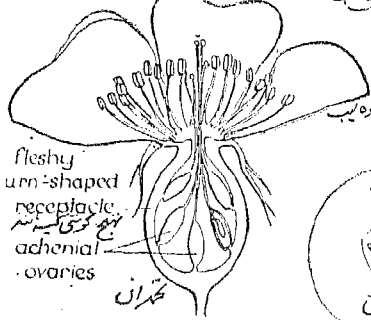
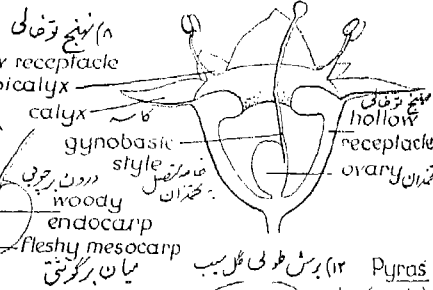
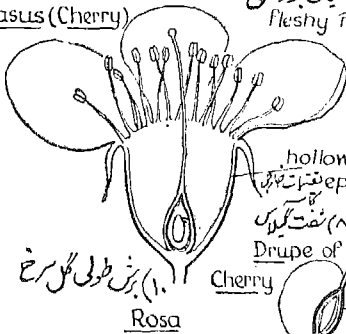
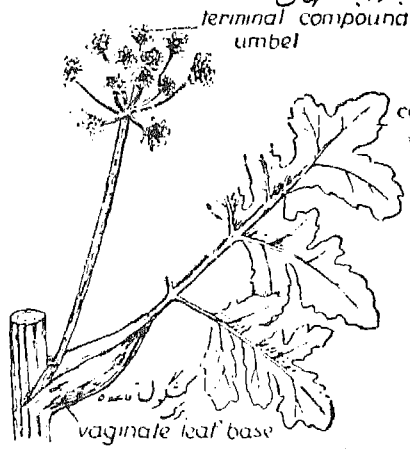
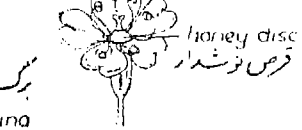
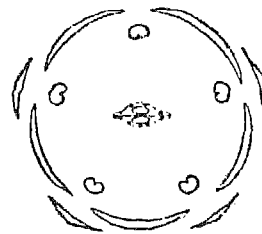
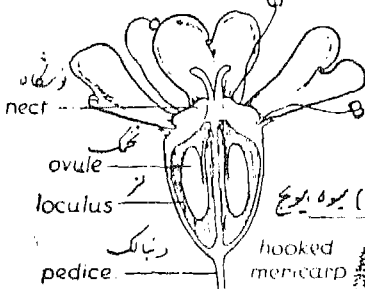
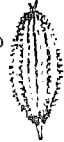
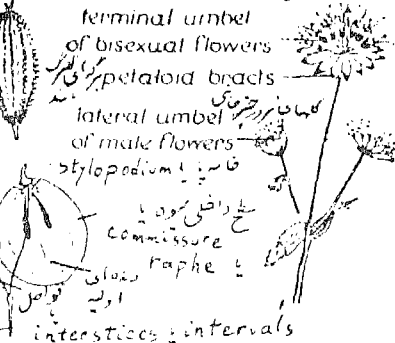
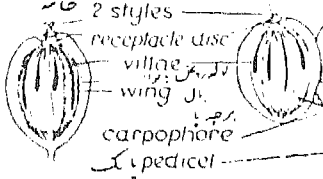
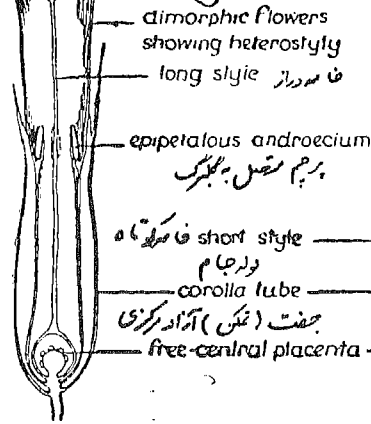
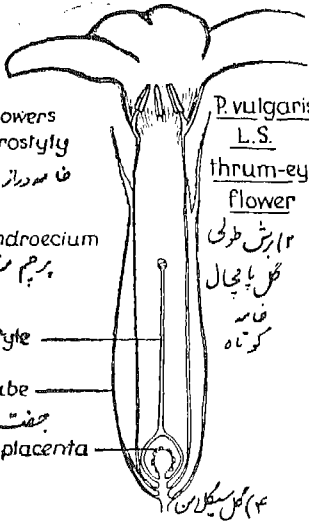
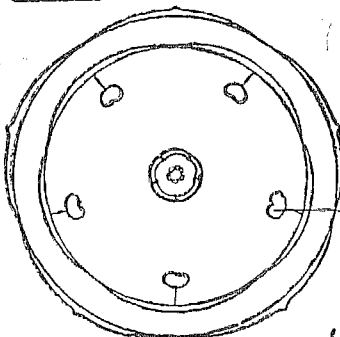
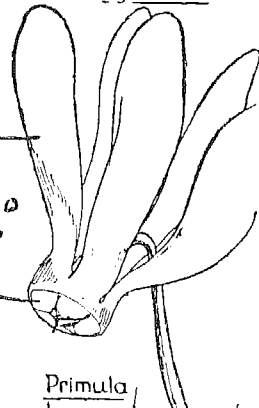
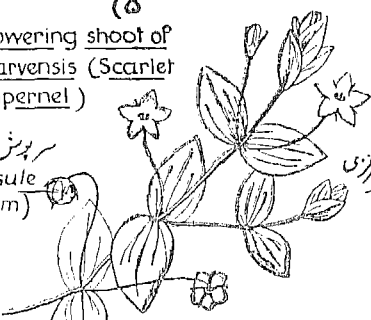
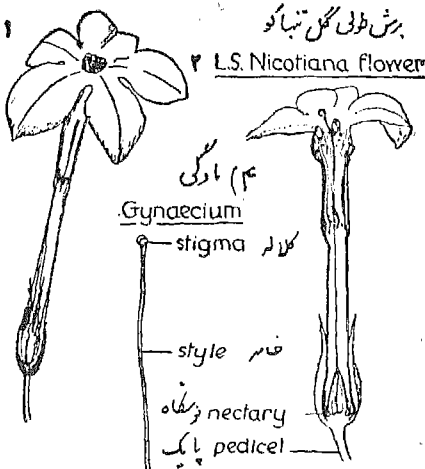
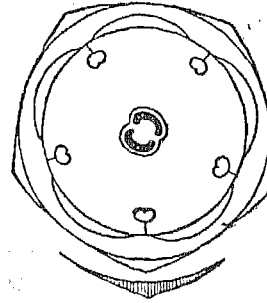
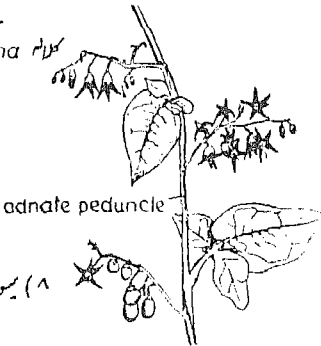
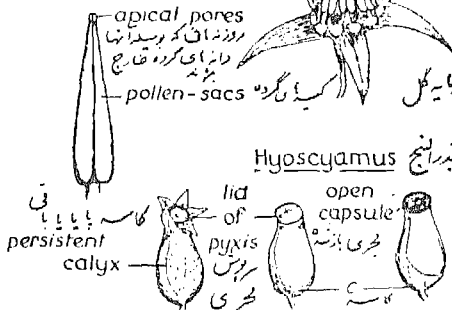
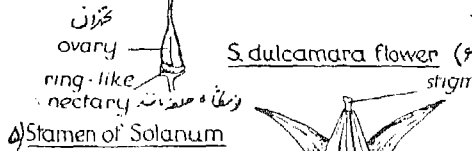
قطعه ۵۷

CONIFERALES: PINUS

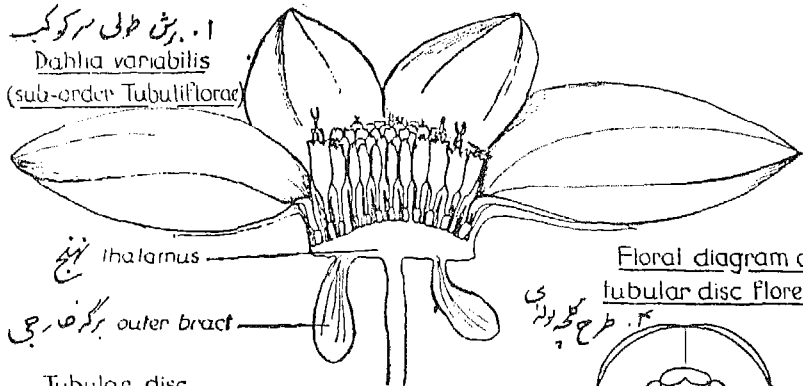
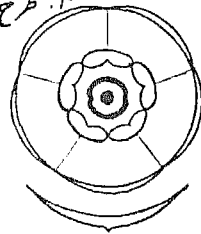
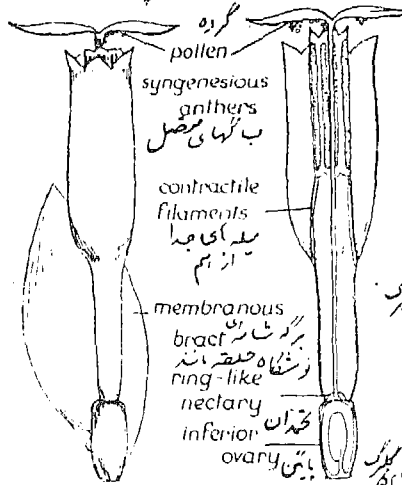
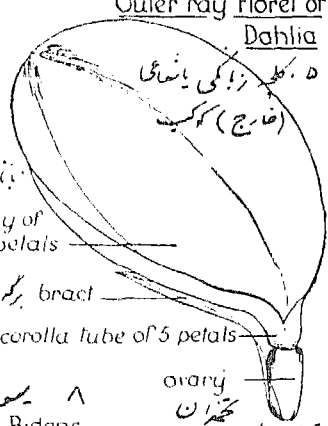
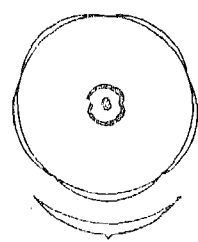
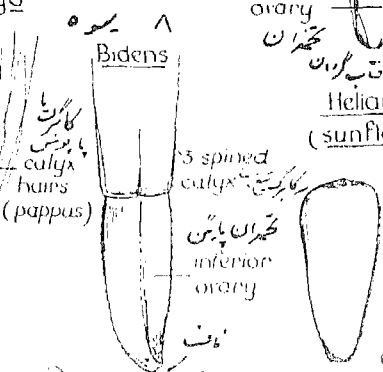
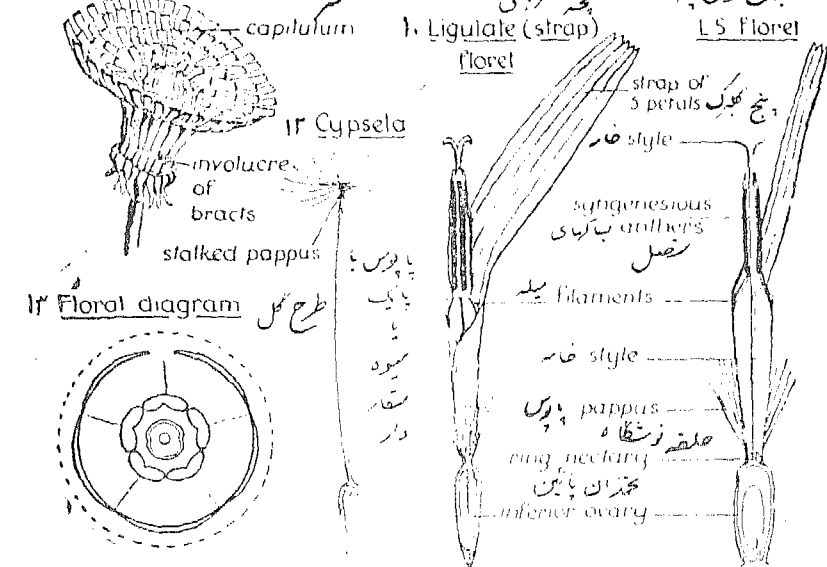
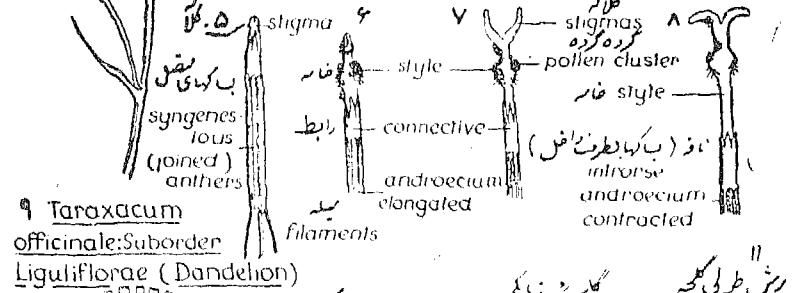
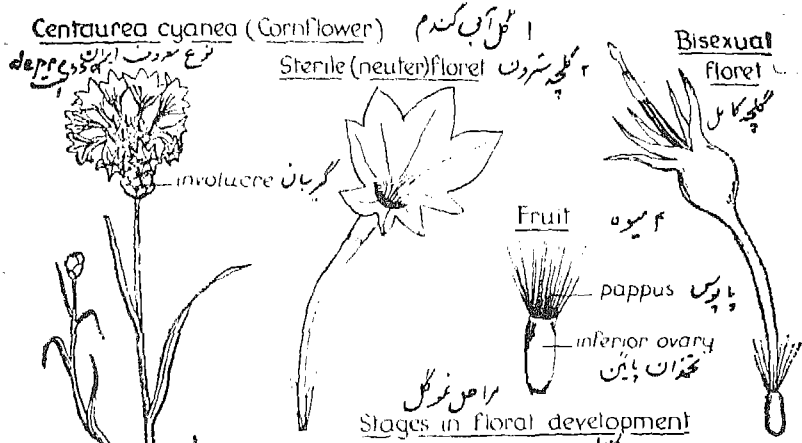
CONIFERALES : PINUS—Continued

T.S. Dorsiventral leaf Taxus baccata (Yew)
upper epidermis
palisade mesophyll
tracheidal transfusion cells
xylem
phloem:albuminoid transfusion cells
medullary ray
spongy mesophyll
lower epidermis
cuticular papillae
Diagrammatic L.S. ovule
micropyle
integument
nucellus
young embryo-sac
young aril
Taxus shoot
♀ plant
adventitious bud
ovule with young aril
scales
ripe fleshy aril
dorsiventral leaves
L.S. ♂ (staminate) cone
stamen stalk
pollen-sac
top of peltate stamen
axis of cone
peltate stamen
scale leaves
Male cone diagrammatic
Pollen-grains
exine without air-sacs
CONIFERALES TAXUS

ANGIOSPERMS: THE MACROSPORANGIUM

ANGIOSPERMS : THE MICROSPORANGIUM

ANGIOSPERMS : EMBRYOGENY

Salix caprea
(Goat Willow)
young
inflorescence
(a catkin
or amentum)
male
catkin
L.S. ♂ catkin
(staminate)
hairy
bract
nectary
♂ flower
S. caprea
Floral diagram,
S. caprea ♂
nectary
♂ flower of
S. pentandra
stamens
nectary
Female (♀)
carpellary
catkin Salix
carpellary
(♀) flower
stigmas
ovary
bract
nectary
L.S. ♀ catkin
Ripe capsule
S. caprea
Floral Diagram
S. caprea ♀
Young catkin
Populus alba
leaf bud
♂ flower Populus (Poplar)
stamens
bract
perianth
♀ flower Populus
stigmas
fringed
bracts
Floral
diagram ♂ flower
Populus
Plumed seed
Populus

SALICACEÆ

Ranunculus repens (Creeping Buttercup)
fruit
cymose inflorescence
gynaecium
androecium
corolla
calyx
expanded leaf-base
Longitudinal section flower
۲) برش طولی گل آلالہ
Ranunculus
receptacle
pedicel
Single Petal
pocket nectary
R. repens Floral diagram
۴) طرح گل
(۵ Caltha palustris (Marsh Marigold)
Caltha floral diagram
۹) برش طولی گل
Aconitum L.S. flower
nectary (modified petal)
petaloid calyx
stamens
gyn
pro-phyll
۸) پرچم اقونیطون
Aconitum stamen
petaloid filament
۷) طرح گل اقونیطون
Floral diagram Aconitum (Monkshood)
۱۰) میوہ اقونیطون
Fruits of Aconitum
apocarpous follicles.
pedicel
RANUNCULACEÆ

Greater Stitchwort (Stellaria Holostea)
dichasium
linear opposite leaves
swollen nodes
طرح گل
۳ Floral Diagram
۴ Lychnis dioica (Red Campion) ripening capsule
campylotropous seed Stellaria
testa
hypocotyl of curved embryo
endosperm
cotyledons
radicle
micropyle
10 teeth
persistent calyx
carpellary flower L. dioica
staminate flower L. dioica
3 free styles
ligule on petal
polypetalous corolla
gamosepalous calyx
free-central placentation
nectary
androphore
gynophore
CARYOPHYLLACEÆ

قطعه ۶۹ گل و میوه در تیره گل سرخ ROSACEÆ

۱) گلپر
Cowparsnip (Heracleum)
چتر مرکب انتهائی
terminal compound umbel
برگ مرکب
compound leaf
vaginate leaf base
Actinomorphic central flower
۲) گل منظم داخلی
honey disc
قرص نوشدار
۳) گل نامنظم خارجی
Zygomorphic outer flower
۵) طرح گل
Floral diagram
۴) برش طولی گل گلپر
Heracleum
nect
ovule
loculus
pedice
۷) میوه هویج
Carrot
hooked mericarp
۸) Astrantia
گلهای کامل در چتر انتهائی
terminal umbel of bisexual flowers
petaloid bracts
lateral umbel
of male flowers
stylopodium
۶) میوه گلپر
Cremocarp of Cowparsnip
2 styles
receptacle disc
villae
wing
carpophore
pedicel
commissure
raphe
interstices
intervals
UMBELLIFERÆ

Primula vulgaris (Primrose) L.S. pin-eyed flower
۱) برش طولی گل پامچال فامه دراز
dimorphic flowers showing heterostyly
long style
epipetalous androecium
short style
corolla tube
free-central placenta
P. vulgaris L.S. thrum-eyed flower
۲) برش طولی گل پامچال فامه کوتاه
۴) گل سیکلامن
Cyclamen
Floral diagram Primula
۳) طرح گل پامچال
reflexed corolla
obdiplostemonous androecium
Primula
۶) برش طولی گل پامچال
۵) Flowering shoot of Anagallis arvensis (Scarlet Pimpernel)
lid capsule (pyxidium)
persistent calyx
10 teeth
ده دندان
free-central placenta

PRIMULACEÆ

1
برش طولی گل تنباکو
2 L.S. Nicotiana flower
3) طرح گل
Floral diagram
4) مادگی
Gynaecium
stigma
style
nectary
pedicel
ovary
ring-like nectary
5) Stamen of Solanum
apical pores
pollen-sacs
persistent calyx
6) S. dulcamara flower
stigma
7) Solanum dulcamara (Bittersweet)
adnate peduncle
8) Hyoscyamus
lid of pyxis
open capsule
9) Datura Stramonium
10) T.S. Datura fruit
pericarp
placenta
loculus
seeds
pedicel
11) Tomato fruit (Solanum lycopersicum)
Transverse section

SOLANACEÆ

SCROPHULARIACEÆ

۱. برش طولی سر کوکب
Dahlia variabilis
(sub-order Tubuliflorae)
نهنج thalamus
برگک خارجی outer bract
Floral diagram of
tubular disc floret
۴. طرح گلچه لوله‌ای
Tubular disc
floret
۲. گلچه لوله‌ای
disc floret
۳. برش طولی گلچه لوله‌ای
stigmas
کلاله
گرده
pollen
syngenesious
anthers
بساکهای متصل
contractile
filaments
میله‌های جدا
از هم
membranous
bract
ring-like
nectary
inferior
ovary
تخمدان
پایین
Outer ray floret of
Dahlia
۵. گلچه زبانی یا شعاعی
(خارج) کوکب
ray of
3 petals
bract
برگه
corolla tube of 5 petals
ovary
تخمدان
Cypsela of Tussilago
(coltsfoot)
۶. طرح گلچه زبانی کوکب
Floral diagram of
ray floret Dahlia
calyx
hairs
(pappus)
۸
Bidens
3 spined
calyx
inferior
ovary
۹ فندقه آفتاب گردان
Helianthus
(sunflower)
COMPOSITÆ

قطعه ۷۰ گل در گیاهان تیره کاسنی

LILIACEÆ تیره لاله

AMARYLLIDACEÆ; IRIDACEÆ

INDEX

INDEX

فرانسه	فارسی
Tétrangulaire	چهار گوشه
Thalamiflore	گلزین
Thyrse	سك
Tige	ساقه
Tomenteux	پنبهٔ
Toruleux	زنجیره‌ای(رسنی)
Traçant	خیزو کك-خلنده
Trichotome	سه بخشی
Tridenté	سه دندانه ای
Trifide	سه شکافه
Triflore	سه گله
Trifoliolé	سه بر کچهٔ
Trigone	سه سو کی
Trilobé	سه لوبی
Triloculaire	سه خانی
Trinervé	سه رگه
Tripartit	سه پارچه ای
Tripinnatiséqué	سه ته شانه‌ای
Triquètre	ستیغی
Trisequé	سه پاره(سه ترکی)
Trisperme	سه دانهٔ
Triternatiséqué	سه پاره سه گانه
Trivalve	سه کپه ای
Tronqué	پخ، کجه
Tube	لوله
Tubercule	بنه، دکمه
Tuberculeux, tubereux	دکمه دار
Tubille	لولك
Tubuleux	لولهٔ
Tumide	ور آمده
Tunique, tegument	رزمه، پیراهن
Tuniqué	پیراهن دار
Turbiné	فرفرهٔ، گردونی
Turgide, tumide	ور آمده
Turion	پاجوش — جیلا

فرانسه	فارسی
U	
Unciné	قلابی
Uniflore	یك گله
Unilabié	یك لبه
Unilatéral	یك بره
Umboné	کوله دار
Unciné	کیلی
Uniloculaire	یك خانی
Uninervé	یك رگه
Uniserié	یك رده
Urcéole	زنگوله
Utricule	کیسه
V	
Valvé	هم کفه
Valve	کفه
Valvule	کفهٔ کوچك، پوستك
Veiné	رگك دار
Velouté	مخملی
Velu	کرکین
Ventral	شکمی
Ventru	شکم دار
Vernation	وضع برگك درجوانه
Verruqueux	واروکی، گوکی
Versatiles	ارزان
Verticille	دسته
Verticillé	فراهم
Vesiculeux	آبدانکی
Visqueux	لزج
Vitta	نوار
Vivace	جاوید
Vivipare	زنده‌زا
Volubile	پیچ، پیچنده
Vrille	ویره
Z	
Zygomorphe	نامنظم

فرانسه	فارسی
Scabre	زبر
Scandens	افراخته
Scapiforme	ستاکی — برهنه ساقی
Scarieux	فلسی
Schisocarpe	کرکی بر
Scorpioïde	کژدمی
Scrobiculé	آبله گون، مجدر بر
Scutiforme	قبهٔ
Segment (sect)	پاره
Semi–flosculeuse	نیم گلچهٔ
Sepale	کاسبرگ
Septate	دیواره‌دار
Septée	بی بند
Septum	دیوار
Serrulé	ارهٔ
Sessile	بی پایه
Setacé	ابریشم‌دار
Séteux ,Soyeux	پرندین
Sétiforme	قزگون
Silicule	خورجینك
Silique	خورجین، پیرکه، پله، لت
Sillonné	شیاردار
Simple	ساده
Sinué	کیس‌دار
Sinus	کیس
Siphonoïde	سیفونی
Soie	ابریشم
Sore	هاگینه
Souche	بیخ، بن
Spadice	میل — تاژه
Spathe	میل‌دان — چمچه
Sous–arbrisseau	پکه—خوردبوته
Spathulé–spatulé	مالهٔ
Spiciforme	سنبلهٔ
Spinescent	خارگین
Spinuleux	خاردار
Spongieux	اسفنجی، پوکه‌ای
Spontané	خرستی - دیمی
Sporange	هاگدان
Spore	هاگ

فرانسه	فارسی
Squamiforme	پولکی
Squamule	پولك
Squarreux	زبره‌ای
Staminifère	پرچم‌دار
Staminode	ناقص‌پرچم
Station	بنخاك
Stelle	اخترگون، ستاره‌سان، کوکبی اختری
Stipe	دمه
Stipité	دمه‌دار
Stipules	گوشواره
Stipulé	گوشواره‌دار
Stolon	بن‌رست
Stolonifère	بن‌رسدار
Strict	سخت
Strie	رگهٔ
Strié	رگه‌دار
Strobile	دشك
Strobile,caroncule	آغانده ، همگیر
Style	خامهٔ
Stylopode	تهٔ خامهٔ
Sub	نی
Subéreux	چوب پنبهٔ
Subulé	درفشی
Supère	فرا
Suture	بال
Synanthérées,syngenesious	پیوسته بساک
Synanthiées	هم‌باز
Syncarpous	پیوسته برچه

T

فرانسه	فارسی
Tabescent	تفته
Tablier,Labelle	لبه
Tépales	آکیم، پوشش
Terné	سه‌تائی
Tessellées	شطرنجی
Testa	کوزل
Tétrakène	چهار فندقه
Tétradyname	چهار برزی_چهار هم‌قد
Tétragone	چهار سوکی
Tétramère	چهار مامی

فرانسه	فارسی
pétiolule	دمبر گچه
Pétiolulé	دمبر گچه دار
Phanérogame	پیدازاد
Phyllode	فیلد، پهن برگ
Pinnatifide	شانه شکاف
Pinnule	شانك
Pistil	مادگی
Piriforme	خنجی- امرودی
Pistillé,carpellé	مادگی دار
Pivotant	قائم
Placenta	جفت
plié	تاخورده
plumeux	پرمانند
Poilu	کرکدار
Pollen	گرده
Pollinie	توده گرده
Polycephale	پرسر
Polyèdre	چندضلعی
Polygame	چندمایه
Polypétale,dialypétale	چندگلبرگ
Polyphylle	چندبرگه
Polysépale,dialysépale	چندکاسبرگه
Polysperme	چنددانه
Ponctué	منقوط
Poricide	روزن ریز
Postérieur	خلفی
Praemorse	جویده (انگلیسی)
Procumbent	خوابیده
Prolifère	همزا
Prostrata	خوابیده
Puberulent	کرکینه
Pupescent	کرکدار- مزغب
Pulvérulent	گردی
Pungent	تیغال، تیغدار (مازندران)
Putamen (teshque)	تشك (به مازندرانی)
Pyxide	مجری

R

فرانسه	فارسی
Racémiforme	هشه گون، خوشی، خوشهٔ
Rachis	محور
Radical	بن رست
Radicant	ریشه ده
Radicelles	ریشه های فرعی
Radiée	شعاع دار
Raméale	شاخهٔ ای
Rampant	خزنده
Ramule	واج
Raphé	دانه دم
Rayon	شعاع
Radicule	ریشك
Réceptacle	نهنج
Recliné	پس آویز
Réfléchi	پیش آویز
Réfracté	برگشته
Régulier	منظم
Réniforme	گرده ای
Réniforme	کلیه ای
Réticulé	مشبك
Rétinacle	پاشنه
Rétrorse	چسبیده
Rétus	چال
Repand	ماهوری
Révoluté	پیچیده
Rhizome	شبه ریشه
Rhomboïdal	لوزی
Ronciné	آویخته لب
Rosette	طوقی
Rostellum	سنجاقك
Rostré	منقاری
Rotacé	چرخی
Rufescent	حنائی
Rugueux	خشن

S

فرانسه	فارسی
Saccate	کوژدار
Sagitté	پیکانی- ناوکی
Saillant	برآمده
Samare	ثمر
Sarcocarpe	گوشته
Sarmenteux	فروافت، پای بست، سوارشاخه
Scurfy	پوشك دار (انگلیسی)

فرانسه	فارسی
Noueux	گره‌دار
Nu	برهنه
Nucule	خورده‌سته
O	
Obconique	واژمخروطی
Obcordé	واژدلی
Oblate	مسطح (انگلیسی)
Oblong	درازپهنا
Obovale	واژتخم‌مرغی — نگون‌مرغا
Obsolete	ناپیدا
Obtus	کند
Ocrea — ochrea	زنگال
Oligosperme	کم‌دانه
Ombelle	چتر
Ombellule	چترك
Ombiliqué	ناف‌دار
Onciné یا unciné	سرچنگکی
Ondulé	خیزدار
Onglet	ناخنك
Onguiculé	ناخنك‌دار
Opercule	برپوش
Opposé	روبرو
Oppositifolié	برگ روبرو
Orbiculaire	مدور
Orthotrope	راست‌تخمك
Ovaire	تخمدان
Ovale	تخم‌مرغی
Ovule	تخمك
P	
Paillette	کاهك
Palais	سقف
Palea	سبوس — پوسته فوقانی
Paleacé	کاهك‌دار
Palmatifide	شکافته پنجه
Palmatilobé	لب پنجهٔ
Palmatipartite	میان پنجهٔ
Palmatiséqué	ته پنجه‌ای
Palmé	پنجه‌ای
Panduriforme	ویلنی
Panicule	خوشه مرکب

فرانسه	فارسی
Papilionacée	پروانه‌وار
Papilles	پتك‌ها
Papilleux	پتك‌دار
Pappus	جیقه — کاکل
Papyracé	کاغذی
Parasite	انگل
Pariétal	جانبی
Paripenné	جفت شانهٔ
Partition	قطعه
Partit	بخش
Patellar	ساغری — پیاله‌ای
Pauciflore	کم گل
Pectiné	شانه‌ای
Pédale	خورشیدی
Pédicelle	پایك
Pédoncule	پایه
Pédonculé	پایه‌دار
Pelliculeux	سونش دار
Pellucide	شفاف
Pelté	لادنی برگ
Perfoilé	نهان ساق
Personné	آدم‌رو
Pinnatilobé	لوب شانهٔ
Pinnatipartite	میان شانهٔ
Penné	شانهٔ
Pentamère	پنج مسامی
Pérennant	چندساله
Perfolié	میان برگ
Périanthe, périgone	گل‌پوش
Péricarpe	برون‌بر
Péricline	مترادف با گریبان
Périgyne	فراماده
Périphérique	پیرامونی
Persistant	پایدار
Personé	آدم‌نما
Pétale	گلبرگ
Pinnatiséqué	ته شانهٔ
Pétaloïde	گلبرگی
Pétiole	دم‌برگ
Pétiolé	دمبرگ‌دار

فرانسه	فارسی
I	
Imbriqué	بر هم نهاده
Imparipenné	تك شانهٔ
Incisé	گوناگون بریده
Inclus	بر گیرنده ــ محتوی
Inerme	بی خار
Infère	زیرین
Inflor-scence	گل آذین
Infundibuliforme	قیفی
Introrses	درون گشا
Involucelle	گریبانك
Involucre	گریبان
Irrégulier	نامنظم
L	
Labelle,tablier	لبه
Labié	لب دار
Lacinié	بریده
Laiteux	شیر گون
Lamellé	متورق
Lancéolé	نیزه‌ای
Lanière	بریدگی
Légume	نیامك
Lemma	پوسته تحتانی
Lenticulaire	عدسی
Lepidote	پر شوره
Libre	آزاد
Ligule	ملازه
Liguliflores	ملازهٔ
Limbe	پهنك
Linéaire	خطی
Lobe	لوب ــ دال بر
Lobé	لوب ــ دال بری
Lobule	لوبك ــ دال برگك
Loculicide	خان
Loge	خانه ــ خان
Lomentum	بندی
Loré	دوالی
Lucide	تریاکی
Lyrée	چنگی

فرانسه	فارسی
M	
Mallée	چکش خور
Mamillaire	پر پستانك
Marcescent	نیم مرده
Marginal	هامشی
Marginé	حاشیه دار
Mealy	سفید کرك
Membraneux	غشائی
Méricarpe	نیم بر
Mésocarpe	میان بر
Micropyle	سفت
Monadelphes	تك دسته پرچم
Moniliforme	تسبیحی
Monocéphale	يك سره
Monochlamydée	يك پوسته
Monoïque	يك پایه
Monocarpique	یکی دو ساله
Monopétal==gamopétale	تك گلبرگك
Monosépal—gamosépale	پیوسته کاسبرگك
Monosperme	تك مایه
Mucroné	نوکه دار
Mucronulé	نوکچه دار
Multicaule	پر ساقه
Multifide	چند شکافه
Multiflore	پر گل
Monocotylédone	يك لپه‌ای
Multiloculaire	پر خان
Muriqué	صنوبری
Mutique	بی نوك ــ نوکچیده
N	
Napiforme	شلجمی
Naturalisé	بومی شده
Nectaire	نوشگاه
Nectarifère	نوش ور
Nérvation	وضع رگ برگك
Nervure	رگك
Nodosités	برآمدگی
Noeude	گره

فرانسه	فارسی
Fibreuse	رشته رشته
Fide	شکافه ــ شکافته
Filet	میله
Filiforme	نخی
Fimbrié	شرابه
Fistuleux	میان تهی
Flaxide	افژول
Fleur	گل
Fleuron	گلچه
Flexueux	پر پیچ
Floscule	گلچه
Floconneux, tomenteux	پنبه ای
Flosculeux	گلچه دار
Foliacé	برگی
Foliole	برگچه
Follicule	گرز
Fossette	کاوك
Fronde	فرند
Fructifère	باربر
Frutescent	سخت ساقه
Fugace	زودافت
Funiculaire	باسکی
Funicule	باسك
Fusiforme	دوکی
G	
Gaine	نیام ــ غلاف
Galbule	سروی
Galea	خود
Gamosépale, gamopétale	پیوسته کاسبرك، پیوسته گلبرگ
Géminés	توام
Géniculé, genouillé	زانوئی
Gibbeux	کوژدار
Gibbosité	کوژی
Glabre	بی کرك
Glabrescent	تقریباً بی کرك
Gland	بلوط
Glande	غده
Glandulex	غده دار
Glaucescent	تقریباً سبزمات

فرانسه	فارسی
Glauque	سبزمات
Glochidié	چنگالی
Glomérule	غند
Glumacé	پوله گون
Glume	پوست
Glumelle	پوسته
Glumellule	پوستك
Glutineux	لزج
Gorge	گلو
Gousse	نیامك
Graine	دانه
Grain	دان
Graminiforme, graminoïde	غلهٔ
Granuleux	دانه دانه
Grappe	خوشه
Grumous	توده ــ کپه
Gymnospermes	بازدانگان
Gynandrous	مادینه برچم
Gynophore, gynobase	برچه بر
Gynostème	ماده پای
H	
Habitat	رستنگاه
Hampe	ستاك
Hasté	سوفاری
Hemitrope	نیم خم
Herbacé	علفی
Herissé, hirsutus	خشن
Hermaphrodite	نرماده
Hétéracanthe	ناجورخار
Hétérogame	ناجور گام
Hétérophylle	ناجور برگ
Hispidé	زفت
Hispidule	نی زفت
Homophylle	هم سان برگ
Hybride	دورگه
Hypochile	زیر لب
Hypocratériforme	بشقابی
Hypogé	زیرخاکی
Hypogyne	ماده زیر
Hystéranthiée	پس شکفته

فرانسه	فارسی
Coronule	تاجك
Corymbe	دیهیم
Cotonneux	پنبهٔ
Cotylédon	لپه
Couvercle	سرپوش
Cratériforme	پیالهٔ
Crénelé	دال بری
Crispé	موج دار
Cristé	شوکی
Crochu	چنگکی
Crustacé	سخت پوست
Cuspidé	سرتیز
Cylindracé	استوانهٔ
Cymbiforme	زورقی
D	
Décombant	افتان
Décurrent	بالور
Décussé	برابر
Déhiscent	شکوفا
Deltoïde	دلتائی
Demi-fleuron	نیم گلچه
Denté	دندانه دار
Dentelé	دندانك دار
Déprimé	فشرده
Diadelphe	دودستهٔ
Diagramme	طرح
Dichotome	دوبهرهٔ
Diclines	یکی ــ دوپایه
Dicotylédone	دولپهٔ
Didyme	دوبخشی
Didynames	دوهم قدی
Diffus	پخش
Digité	پنجه
Dioïque	دوپایه
Disamare	دوثمر
Discoïde	قرصی
Discolore	ناهم رنك
Disperme	دودانهٔ
Disque	قرص
Distiques	دوردهٔ

فرانسه	فارسی
Divariqué	متباعد
Dorsifixe	ثابت کمر
Drupacé	شفتی
Drupe	شفت
Drupaole	شفتك
E	
Ecailles	پولك
Echancré,émarginé	مضرس
Elliptique	بیضی
Emarginé	مضرس
Embryon	رویان
Endosperme	رویان
Engaînant	غلاف کن
Ensiforme	شمشیری
Entre-nœuds	بین گره
Epars	متفرق
Eperon	مهمیز
Eperonné	مهمیزدار
Epi	سنبله
Epigé	دمیده
Epigyne	برمادگی
Epillet	سنبلك
Epine	خار
Erinaceous	خار پشتی
Erodé	خائیده
Etalé	گسترده
Etamines	پرچم
Etendard	درفش
Etoillé	ستارهٔ
Exsert, saillant	برآمده
Exstipulé	بی گوشواره
Extra-axillaire	برون محوری
Extroses	برون کشا
F	
Facies	رخساره
Falciforme	داسی
Farineux,Farinacé	آردی
Fasciculé	دسته ای
Fastigiés	راستاراست
Feuille	برگ

فرانسه	فارسی
Bisexué	دوسکسی
Bisérié	دورستهٔ
Biterné	دوسه شاخه
Bivalve	دوکفهٔ
Bladea	تیغه
Bosse	کوهه
Bourgeon	جوانه
Bractée	برگه
Bractéiforme	برگهٔ
Bractéole	برگك
Bractéolé	برگك دار
Bulbe	پیاز
Bulbiles	پیازه
Bulbilifère	پیازه دار
Caduc	زودریز
Caïeux	پیازك
Calathide	سر
Calice	کاسه
Caliciflote	کاسه گل
Calicinal	کاسهٔ
Calicule	کاسه گك
Caliculé	کاسه گك دار
Calleux	برجستگی دار
Callosités	برجستگی
Callus	خیز
Calyptaeforme	لوله ای
Calyptra	کلاهه
Campanulé	زنگك دار
Campylotrope	کج تخمك
Canaliculé	مجرادار
Cannelé	کبریتی
Capillaire	موئین
Capité, Anthode, Capitule	سرسان
Calathide	سر
Capsule	پوشینه
Carèné	گرده ماهی
Carèné	گرده دار
	آغانده همگیر. زائده گوشت دار و کوچك بعضی
Caroncule, Strophiole	ازدانه ها
Carpelle	برچه

فرانسه	فارسی
Carpophore— Cynophore, Thécaphore	برچه پایه
Cartilagineux	کرجنی
Caryopse	بار
Casque	خود
Cataphylle	پوشه
Caudicule	پایچه
Caulescent	ساقه دار
Caulinaire	ساقهٔ
Cespiteux, Gazonnant	چمن وار
Chagriné	خال خال
Chalaze	شالاز
Chartacé	کاغذین
Chaton	دم گربهٔ
Chaume	ماشوبه
Cilié	مژه دار
Cils	مژه
Circinne	تا شده
Circumsessile	برشکافته
Cladode	کلادود
Claviforme	گرزه
Cloison	جدار
Cochleariforme	حلزونی
Cohérent	برهم
Coloré	رنگین
Commissure	بندگاه
Composées	مرکب
Concolore	همرنگك
Condupliqué	درازچین
Confluent	هم آویز
Connées	چسبان
Connivents	فراسر
Contorté	تاپیده
Convolutées	پیچیده
Coques	پره
Cordé cordiforme	دلی
Coriace	چرمی
Corme	بنه
Corolle	جام
Corolliflore	گل جام

فرهنگ فرانسه بفارسی

اصطلاحات مستعمل در اندام‌شناسی و فلور

بکمک تنظیم کنندگان (فارسی) آقایان : جلال همائی ، حسین مسرور
عبدالعظیم قریب ، دکتر مهدی حمیدی، رشدیه ، کاظم رجوی

فرانسه	فارسی
Acaule	بی ساقه
Acaulescent	نی بی ساقه
Accrescent	بالنده
Aciculaire	سوزنی
Acicule	سوزن
Acotylédones — Cryptogames	نهانزادان
Actinomorphe	منظم
Acuminé	نوك‌دار
Adhérent	بر بسته
Adné	چسبیده
Adventice	اجنبی
Aestivation	نهاد
Aigrette	جیقه
Aigu	تیز
Aiguillon	تیك
Aile	بال
Ailé	بالدار
Akène	فندقه
Alar	محوری
Ament	دم گربه‌ای
Amplexicaule	ساقه آغوش
Anastomosé	آمیخته
Anatrope	وارونه تخمك
Ancipité	دهرة
Androphore	پرچم بر
Angiosperme	نهان‌دانه
Annuel	یکساله
Anthèle	کوته خوشه
Anthère	بساك
Anthèse	شکفتن گاه
Anthode	سر
Aphylle	بی برگ
Apiculé	باخورد نوك
Appendice	ضمیمه
Appendiculé	ضمیمه‌دار

فرانسه	فارسی
Apprimé	افتاده
Apre	صلب
Aranéeux	تاروار
Arbre	درخت
Arbrisseau یا arbuste	بوته
Aréole	کنده
Arête	سیخك
Argenté	سیمگون
Arille	زائده
Aristé	سیخك‌دار
Article	بند
Articulé	بندبند
Ascendant	ایستاده
Atténué	باریك
Auriculé	گوشك‌دار
Avorsé	متوقف
Axe	محور
Axile	محوری
Bacciforme	سته‌وار
Baie	سته
Balsamique	زل‌مانند
Barbe	ریش
Basifixe	به‌پایه پیوسته
Bec	منقار
Bi	دو
Bidenté	دودندانی
Bifid	دوشکافه
Biflore	دوگله
Bilabié	دولبه
Bilobé	دولوبی
Biloculaire	دوخان
Bipartit	دوپارهٔ
Bipenné	دوشانه
Bipinnatifide	دوشانه‌شکاف
Bipinnatiséqué	دوته‌شانهٔ
Bisannuel	دوساله

فرهنگ اصطلاحات فارسی بفرانسه

الف

آبدانکی Vesiculeux .ـ بشکل آبدانکی کوچك: نیام Baguenaudier و بعضی از Astragalus ها

ابریشم Soie . ـ کرك طویل و سخت سنبله Setaria

آبله گون Scrobiculé . ـ دارای فرورفتگی‌هائی ریز و متعدد

آدم‌رو Personé ـ جامی که بشکل ماسك است یعنی دارای دولب بوده و گلوی آن بوسیله برآمدگی بنام سقف مسدود شده (گل میمون)

آردی Farineux. Farinacé . ـ شبیه نشاسته

اره Serrulé . ـ دارای دندانك‌هائی بشکل اره

آزاد Libre ـ اندامی که باندام دیگری ملصق نباشد: تخمدان آلاله‌ها

استوانهٔ Cylindracé ـ شبیه استوانه

اسفنجی Spongieux ـ بافت متخلخل شبیه اسفنج: پوست درخت بلوط

آمیخته ـ درهم ـ آشفته Anastomosées ـ رگهای منشعب و برآمده که راسشان شبکه ای تشکیل دهد.

آغانده ، همگیر Caroncule Strophiole . ـ زائده گوشت‌دار و کوچك بعضی ازفرفیون یا شیرداره ، بنفشه

افتان Décombant ، Décumbent . ـ ساقه یا شاخه‌ای که تاب ایستادن نداشته و بطرف پائین وخارج بیفتد: نسترن و بعضی از Lotus ها

افژول Flaxide ـ چلوکیده و ژولیده و ضعیف

آگیم ـ پوشش ـ رزمه Tépales . ـ قسمتهای خارج گل در تیره لاله

امرودی Piriforme (اصطلاح گیلان) . ـ بشکل گلابی یا خج

انتهائی Terminales . ـ گلهائی که درانتهای محورقرار گرفته است

انگل Parasite . ـ گیاهی که روی گیاه زنده دیگر ادامه حیات دهد. شیرینك

آویخته لب Roncinè . ـ برگ شانه‌شکافی که‌اوب‌های آن تیز و متوجه به پائین باشد : قاصد

ایستاده Ascendant . ـ پهن در قاعده ولی ایستاده بعد از آن : ساقه بعضی از Potentilla ها .

پ

باخوردنوك Apiculé . ــ اندامی که غفلتاً به نوك کوتاه و تیز کم‌دوامی منتهی شده باشد : خورجینك Draba verna و نیام عدس

بار Caryopse . ــ میوه خشك و ناشکوفا که دانهٔ آن منحصر بفرد و به برون‌بر متصل است : غلات

باربر Fructifère . ــ که دارای میوه باشد : کاسه باربر در بادنجان و امثال آن

باریك Atténué . ــ اندامی که ضخامت و پهنای آن بطرزی نامحسوس کم شود : برگ Silene

بازدانگان Gymnospermes . ــ گیاهانی که تخمك و دانه‌هایشان برهنه است یعنی در تخمدان یا برون‌بری قرار ندارد : کاج ، سروسرخدار وامثال آنها

باسك Funicule . ــ میله‌ای که تخمك را به جفت متصل مینماید : نیام ـ اقاقیا

باسکی Funiculaire . ــ شبیه یك ریسمان کوچك

بال Aile . ــ غشاء نازك یا برگ‌مانند بعضی‌ازاندامها : میوه نارون. دوگلبرك جانبی اقاقیا

بالارونده Grimpant . ــ که باید کمك تکیه‌گاهی بایستد و بوسیله ویره‌ها یا ریشه‌هائی خود را به تکیه‌گاه بچسباند : عشقه، نخود Bryonia

بالدار Ailé . ــ دارای یك یا چند بال

بالنده ــ بالان Accrescent . ــ اندامی که پس ازشکفتن‌گل به نمو خود ادامه دهد مانند کاسه کاکنج

بال‌ور Décurrent . ــ برگی که پهنك آن ازطرف پائین به بالی برگ مانند روی ساقه وشاخه ادامه داشته باشد : بعضی ازسیاه‌پوشکها

برابر Decussé . ــ روبرو دردوسطح

برآمدگی Nodosités . ــ برجستگیهای ریشه درگیاهان تیره نخود .

برآمده Saillant . ــ که ازحاشیهٔ یك اندام خارج شده باشد (کلمه Exsert دیده شود)

برآمده Exsert'saillant . ــ اندامی که ازسایراندامهای اطراف خارج شده باشد پرچم Allium sphaerocephalum میله Thlaspi

بربسته Adhérent . ــ اندامی که به اندام دیگری اتصال داشته وجزوآن بنظر آید مانند تخمدان زنبق

برپوش Opercule ــ نوع سرپوشی که دهانه مجری را میپوشاندو پس‌ازرسیدن

جدا میشود .

برجستگی Callosités . ـ زوائدی که روی بعضی از اندامها دیده میشود . Rumex conglomeratus.

برجستگی‌دار Calleux ـ اندامی که دارای زائده ها و برجستگی‌ها باشد .

برچه Carplle . ـ میوه ناقص یا قسمتی از یك میوه مرکب : میوه آلاله

برچه پایه Carpophore ، Gynophore، Thélaphore . ـ پایه بعضی ازپوشینه‌ها Silene nemoralis .

برشکافه Circumsessile . ـ که بوسیلهٔ یك خط طولی باز شده باشد .

برگ Feuille . ـ اندامی ازگیاه که اغلب سبز است و شامل پهنك و دمبرگ میباشد .

برك برك Lamelée . ـ با لایه‌های نازکی ازفلس .

برگچه Foliole . ـ تقسیمات برگ مرکب یا گریبان و یا یک پوشه گل : برگ گل سرخ

برك رو برو Oppositifolié . ـ اندامی که محل اتصالش مقابل محل اتصال برگ باشد: ویره موی Bryonia

برگشته Réfracté . ـ برگشته روی خود مثل اینکه درنتیجه یك شکستگی تولید شده باشد .

برگك Bractéole . ـ برگهٔ کوچکی که همراه پایك یا گلها باشد : بنفشه

برگك‌دار Bractéolé . ـ دارای برگك یا برگه‌هائی چند

برگه Bractée . ـ برگ کوچکی که همراه پایه گل یا گلها است واغلب ازنظر شکل یا رنگ ازسایر برگها متمایزاست . همچنین هریك از تقسیمات گریبان درتیرهٔ جعفری و آفتاب‌گردان

برگهٔ Bractéiforme. ـ بشکل یك برگه : برگهای فوقانی بعضی ازسیاه‌پوشکها

برگی Foliacé . ـ بظاهر شبیه برگ : گوشواره نخود ، گریبانت بعضی از Anémone ها

برگیرنده ، محتوی Inclus . ـ محتوی دراندام یعنی ازحاشیه‌آن اندام تجاوز نمینماید (برعکس exsert): پرچمهای پامچال ، خامه Thlaspi pérfoliatum

برمادگی Epigyne . ـ متصل به‌بالای مادگی : پرچمها در Corolliflores

برون بر Péricarpe .ـ پوش‌میوه حاصله ازجدار تخمدان دررسیدن : پوست گندم

برون گشا Extrorses .ـ بساکهائی که بطرف خارج گل بازمیشوند Anémone

برون محوری Extra-axillaire . ـ که در کنار برگها قرارنگرفته : ویره (Vrille) وپایهٔ Bryonia، گلهای کتان

برهم Cohérent . ـ دو یا چند قسمت متشابه بهم چسبیده

برهم نهاده ، برهم نشسته Imbriqué . ـ اندامی که (برگه گریبان ، برگ ، گلبرك و کاسبرك و پولك) نیمی از هرقسمت نیم دیگر را پوشانیده : برگ سر وشمشیری، گریبان بعضی از سیاه‌پوشك‌ها .

برهنه Nu . ـ اندامی فاقد ضمائم خود باشد : ساقه برهنه یعنی ساقه بی برگ

پاره Segment(sect) . ـ تقسیم یك برگ که به رگ وسطی برسد : آلاله پیازدار .

بریدگی Lanière . ـ قطعه یا تیکه باریك و دراز: برگهای آلاله آبی Ranunculus trichocarpus

بریده Lacinié. ـ دارای بریدگیهائی باریك ونامساوی : گلبرگهای Réséda وبعضی از میخك ها .

بساك Anthère . ـ قسمت انتهائی پرچم حاوی گرده

بشقابی Hypocratériforme . ـ بشکل نعلبکی با لولهٔ باریك و طویل یکمرتبه منتهی به پهنکی کاملا پهن وظرف مانند : Laurier - rose

بلوط Gland . ـ میوه درخت بلوط

بنخاك ، بن گیر ، گود ، خزانه Station . ـ جنس یاوضع خاك‌دریك گیاه

بند Article . ـ قسمتی‌از گیاه که ازقسمت دیگر که برجستگی داشته وشبیه‌خود باشد بسهولت جدا شود : میوهٔ ترب

بندبند Articulé . ـ اندامیکه ازبندهائی تشکیل‌یافته : خورجین بندبند

بن‌رست Stolon . ـ جوشی که ازقاعدهٔ ساقه بوجود میآید و برای تکثیر بکار میرود : توت‌فرنگی ، بنفشه

بن‌رستدار Stolonifère . ـ دارای ریشه خیز

بندگاه Commissure . ـ محل اتصال دواندام : نیم بار (méricarpe) دراکثر گیاهان تیره جعفری

بندی Lomentum . ـ میوهٔ بندبند ترب

بن رست Radical . ـ که از ریشه یا سوخ (Souche) بوجود آید. پایه بن‌جه برگهای بن رست

بنه Corme. ـ ساقه زیرزمینی: گل حسرت (Colchicum)

بوته Arbrisseau ou Arbuste . ـ درخت کوچکی که ارتفاعش بین‌یك تا ۵متر باشد . ساقه اینها اغلب ازقاعده منشعب است : شمشاد ، سرو

بوته‌ای Frutescent . ـ که بسختی بوته باشد : بعضی از Rutaها

بومی‌شده Naturalisé . ـ گیاهی که در کشوردیگری انتشاریافته‌ومانندگیاهان بومی آنجا زندگی نماید .

به‌پایه پیوسته Basifixe . بساکهائی که قاعده‌شان به میله متصل است .

بی‌برگ Aphylle . ـ گیاه یا ساقه‌ای که فاقد برگ باشد .

بی‌بند Septées . ـ فاقد بند

بی‌پایه Sessile . ـ فاقد دمبرگ یا پایه : برگ Anagallis

بیخ Souche ـ قاعده گیاه

بی‌خار Inerme . ـ فاقد خار یا تیغ (برعکس خاردار یا تیغ‌دار) : شمشاد

بی‌ساقه Acaule . ـ گیاهی که ساقه هوائی ندارد و یا ساقه آنقدر کوتاه است که برگها بنظرمیآید از ریشه منشاءگرفته مانند بنفشه

بی‌لپه‌ای‌یا‌نهان‌زادان Cryptogames- Acotylédones. ـ گیاهان بی‌لپه که تکثیرشان بوسیله هاگ صورت میگیرد مانند سرخسها

بیضی Elliptique . ـ اندام شبیه بیضی که طول آن بیش ازعرض باشد و از وسط به دوانتها باریك شود : برگ شمشاد

بی‌کرك Glabre . ـ فاقد کرك : شمشاد ، کلم ، جعفری

بی‌گوشواره Exstipulé . ـ فاقد گوشواره

بیگانه Adventice . ـ گیاهی که از یك کشورخارج وارد شده باشد مانند : اکالیپتوس

بی‌نوك Mutique . ـ فاقد سیخك یا نوك (برعکس نوك‌دار یا سیخك‌دار)

پ

پاجوش ، جیل ، شیف Turion . ـ ساقهٔ جوانی که ازسوخ (Souche) یك گیاه چندساله سبزشود : مارچوبه ، گل سرخ ، تمشك

پایچه Caudicule . ـ پایه گرده توده (pollinie) در Orchis

پایدار Persistant . ـ اندامی که دوام آن بیش ازسایراندامهای متعلق بهمان گیاه باشد : خامهٔ Clematis ، پرچم انار

پایك Pédicelle . ـ دنبالهٔ یك گل هنگامی که پایه منشعب باشد : بعضی از نخودها .

پایك‌دار Pedicellé . ـ گلی که دارای یك یاچندپایك باشد

پایه‌دار Pédonculé . ـ دارای یك پایه (برعکس بی‌پایه)

پتك Papilles . ـ زوائد کوچك مخروطی یا دان‌دان : پوشینه بعضی‌ازفرفیونها گلبرگهای Dianthus libanotica

پتك‌دار Papilleux . ـ پوشیده شده از پتك .

پخ، کجه Tronqué . ـ چنین بنظر آید که غفلتاً درجهت عرض قطع شده باشد :
برگچه Vicia sativa دانه Leonurus cardiaca

پخش Diffus ، ـ آنچه بطرز افقی و بی ترتیب روی زمین پخش شود ساقه
Stellaria

پرپستانك Mamillaire . ـ پوشیده شده از پستانك‌هائی ریز

پرپیچ Flexueux . ـ چندبارخمیده بشکل زیك‌زاك : محور
Agropyron ، Lolium

پرچم Etamines . ـ اندامهای‌نر گل واقع بین‌جام ومادگی‌مرکب از میله‌و بساك

پرچم بر Androphore . ـ پایه حامل پرچمها

پرچم‌دار Staminifère . ـ فقط حامل پرچم : گل آزین بید ، پایه نر در
شاهدانه

پرچم‌مادگی Androgyne . ـخوشه‌ایکه مرکب‌ازگلهای نرومادهباشدوهردو
نوع‌گل روی پایه مشترکی قرار گرفته‌اند Carex vulpina

پرخان Multiloculaire. ـدارای شمارهٔزیادی‌خزانه (loge): پوشینه کتان

پرساقه Multicaule ـ سوخ (Souche)یا ریشه‌ای که‌چندین‌ساقه‌تولید‌نماید

پرسر Polycéphale . ـ دارای چندسر: اکثر گیاهان تیرهٔ کاسنی

پرشوره Lepidote . ـپوشیده شده از ذراتی‌شبیه شوره

پرگل Pluriflore . ـ دارای‌گلهائی متعدد : زیرفون

پرگل Multiflore . ـ دارای عده زیادی گل

پرمانند Plumeux . ـ شبیه پرمرغ : جقه عده‌ای از گیاهان تیره کاسنی ،
کلاله گندم .

پرندین-قزاگیم - کج‌پوش - کج‌گیس-ابریشم‌پوش Séteux'soyeux :ـ
پوشیده شده از ابریشم .

پروانه‌وار Papilionacé . ـ جام نامنظم بشکل پروانه مرکب از ۵ گلبرگ
نامساوی (یك درفش، دوبال ویك گرده‌ماهی مرکب از دو گلبرگ کم و بیش متصل) مانند
شبدر، نخود

پره Coques . ـ قسمتهای پوشینه دارای چندخان که بحالت ارتجاع از یکدیگر
جدا شده ودانه‌ها را با خود میبرند : فرفیون

پس‌آویز Recliné . ـ خمیده بطرف پشت

پس شکفه Hysteranthiées . ـ اندامی که پس ازبازشدن‌گل ظاهر گردد .

پکه ـ خورد بوته Sous-arbrisseau . ـ گیاه نی چوبی که به یکمتر برسد و انتهای شاخه‌های علفی آن هر زمستان خشك شود : آوشن ، مریم نخودی ،

پنبه Tomenteux و cotonneux و Floconneux .ـ پوشیده‌شده‌از کرکی پنبه مانند و در هم ونمدی : به جوان ، شبدر پنبهٔ

پنجهٔ Digité .ـ برگ یا برگه‌ایکه برگچه‌های آن در پائین بیك نقطه‌متصل‌شده و دربالا نیزشبیه انگشتان دست باشند: Lupinus

پنجه‌ای Palmé . ـ برگی که دال‌برهایش متباعد باشند بنحوی که پهنك شبیه پای قازباشد .

پنج‌مامی Pentamère . ـ دارای ٥ بخش :گل سرخ

پوشینه Capsule . ـ میوه خشك شکوفا یا ناشکوفا کـه معمولا چندین دانه دارد : خشخاش

پوشه Cataphylle . ـ جلد بعضی‌از گلها : Juncus

پوشك‌دار Scurfy (انگلیسی) دارای فلسهائی ریزو متعدد

پولچه Glumelle .ـ برگهٔ که پوشش خارجی هرگل خورد سنبله را تشکیل میدهد : تیره گندم .

پولچه تحتانی Lemma . ـ پوسته زیر گل درتیره گندم

پولك Ecailles .ـ تیغکهای نازك وچرمی گاهی گوشت‌دار که با بعضی‌ازاندامها دیده میشود : Aspididium aculeatum ، پیاز

پولکی Squamiforme . ـ بشکل فلس

پوله Glume . ـ برگه‌ای که‌قاعدهٔ‌خوردسنبله گیاهان تیرهٔ گندم‌را احاطه میکند : Bromus squarrosus

پوله‌گون Glumacé . ـ ازجنس فلسهای پوله (glume) : Scirpus palustris

پیاز Bulbe . ـ بن کوتاه ومتورم یاجوانه گوشت‌دار، فلسی، کم‌وبیش‌زیرزمینی: پیازسوسن، سیر، پیاز وامثال آنها

پیازه Bulbiles . ـ سوخهای کوچك همراه گل یا برگهای بعضی‌از گیاهان .

پیازه‌دار Bulbilifère . ـ دارای پیازه‌هائی چند

پیالهٔ Crateriforme . ـ بشکل نعلبکی

پیازك Caïeux . ـ پیازهای ریز که درکنارفلسهای پیازها پدیدآید : سیر

پیچ، پیچنده Volubile . ـ ساقه‌ای که باطراف اجسام مجاور بپیچد : رازك ، سس ، لوبیا .

پیچیده Convolutées . ـ وضعیت پیچیده برگ در بعضی از گیاهان تیره گندم

پیچیده Révoluté . ـ پیچ پیچ بطرف حاشیه ازحاشیه به راس

پیدازاد Phanérogame. ـ گیاهی که عمل هم آوری در آن بوسیله پرچم و مادگی انجام میگیرد : آلاله ، شب بو، گل سرخ، پیاز

پیراموني Périphérique . ـ رو یا کنار حاشیه

پیراهن Tunique, tégument . ـ شامه‌ای که بعضی از اندامها را احاطه کرده : پیاز گل حسرت

پیراهن‌دار Tuniqué . ـ با پوشش‌هائی متحدالمرکز. پیاز پیاز

پیش آویز Réfléchi . ـ خمیده بخارج بطرف زمین :کاسه بعضی از گیاهان تیرهٔ کاسنی ، گل Cyclamen

پیکانی،ناوکی Sagitté . ـ بشکل تیر کمانی : برك شیپوری

پیوسته برچه Syncarpous ـ دارای برچه هائی متصل بهم(متضاد apocarpous)

پیوسته بساك Synanthérées syngenesious . ـ برچمهائی که بوسی بساکهایشان بهم متصل هستند وازآن خامه عبورمیکند : تمام گیاهان تیره کاسنی

پیوسته گلبرك پیوسته کاسبرگ Gomopétale و Gamosépale ـ مترادف Monopétale و Monosépale یعنی کاسبرگها یا گلبرگها که درتمام یا قسمتی ازطول خود بهم متصل میباشند .

پیوسته کاسبرك Monosépal=gamosépale. ـ کاسهٔ که تقسیماتش بیکدیگر کم و بیش متصل باشند : پامچال، Silene inflata

پهن برك ـ فیلد Phyllode . ـ قسمت پهن برگ Acacia

پهنك Limbe . ـ قسمت پهن یك برك یا یك پهنك

ت

تابیده Contorté . ـ بهم تافته مانند ریسمان ، پیچیده

تاجك Coronule . ـزائده ظرف مانندی که درداخل بعضی ازجامها قرار گرفته است : نرگس

تاخورده Plié . ـ برگهائی که حاشیه آنها چین‌خورده باشد : بعضی‌ازافراها

تاروار Aranéux. ـ دارای کرکهائی شبیه تارعنکبوت: بعضی از سیاه پوشکها (Cousinia)

تاشده Circinné . ـ چین‌خورده

تاك شانه‌ای Imparipenné . ــ برگ مرکب ــ شانهٔ منتهی بیك برگچه منفرد : زبان گنجشك ، گردو و اکثر گیاهان ازجنس کتیرا

تخمك Ovule . ــ دانه جوانی که بوسیله تاسك به جفت متصل است .

تخمدان Ovaire . ــ قسمت تحتانی مادگی حاوی تخمك : تخمدان بالا یا آزاد مانند پامچال ، تخمدان پائین انگورفرنگی

تخم‌مرغی Ovale . ــ بشکل یك تخم‌مرغ یعنی پهن درقاعده : برگ پروانش

تریاکی Lucide . ــ برنگ قهوه‌ای کثیف .

تسبیحی Moniliforme . ــ دارای بندهائی متورم وفرورفتگی هائی بشکل تسبیح : ریشه Avena

تفته ــ شکنجی Tabescent . ــ چین‌خورده

تقریبا بی‌ساقه Acaulescent . ــ تقریبا بی‌ساقه

تقریبا بی‌کرك Glabrescent . ــ تقریبا بی‌کرك : بولاغ اوتی

تقریبا تخم‌مرغی Ovoïde . ــ تقریباً بشکل یك تخم‌مرغ : برگ شمشاد

تقریباسبزمات Glaucescent . ــ تقریبا سبزمات : شاه‌طره

تك‌پایه Monosperme . ــ میوه‌ای که یك دانه دارد : خورجینك درNeslia

تك دسته پرچم Monadelphes (adelphis بمعنی جور های خرما هم هست) پرچمهائی که میله‌های آنها بهم اتصال داشته ویك دسته تشکیل میدهند :پنیرك،ختمی

تك گلبرك Monopétale=gamopétale . ــ جامی که تقسیماتش کم‌وبیش بیکدیگرمتصلند : پامچال ، گاوزبان ، اطلسی

تك‌لپه‌ای Monocotylédone . ــ دارای یك لپه : گندم وتمام تك‌لپه‌ایها .

تکه ــ پاره Partition . ــ قسمت

تمکن Placentation . ــ وضع قرارگرفتن تخمك درداخل تخمدان

توام Géminés . ــ اندامهائی که دوبدو قرارگرفته ولی روبرویهم نباشند.

توده گرده Pollinie . ــ توده ذرات گرده درتیره ثعلب‌ها .

ته‌پنجه‌ای Palmatiséqué . ــ برگ پنجه‌ای که تقسیماتش بقاعده برسد بنحوی که برگچه‌های متمایزی دیده شود : شاهدانه

ته‌خامه Stylopode . ــ قرص کوچکی که بالای میوه گیاهان تیره جعفری‌قرار دارد وبآن متصل است : جعفری، کلپر

ته‌شانه‌ای Pinnatiséqué . ــ برگ شانه‌ایکه پاره های آن کاملا به وسط رگ وسطی برسد : اقاقیا

تیغدار Spinuleuse (لغت‌محلی‌پهلوی است) ، تیزار . پوشیده شده‌ازخارهائی ریز : برگ Cirsium canum

تیز Aigu . ـ حالت راس بعضی اندامهای گیاهی که بطوری نامحسوس به نوکی منتهی شده باشد .

تیغال Pungent (تیغ‌دار به مازندرانی) . ـ تیغ‌دار در راس

تیغه Bladea . ـ دنباله که درامتداد برگ یا یك گلبرك است .

تیك Aiguillon . ـ خارهای پوست که بآسانی از گیاه جدا میشوند بی آنکه آسیبی به‌گیاه وارد آورده‌اند : گل سرخ

ث

ثابت کمر Dorsifixe . ـ گلهائی که در آنها بساك بوسیله پشت به میله‌متصل است

ثمر Samare . ـ میوه خشك ناشکوفا وتك‌دانه که حاشیهٔ آن نازك‌شده وبشکل بالی غشاء مانند درآمده باشد .

ج

جانبی Pariétal . ـ که درسطح داخلی یك پوشینه پیدا شود

جام Corolle . ـ دومین پوشش گل که بین‌کاسه و پرچمها قرار گرفته (وتقسیمات بخشهای آن آزاد و یا متصلند)

جاوید ، هفت‌چین Vivace . ـ گیاهی که ریشه‌اش چند سال یا سالهای متمادی زنده است : بنفشه

جدار Cloison . ـ تیغه نازکی که میوه را به دو یا چند خان (loges) تقسیم مینماید وهرخان دارای دانه‌هائی است : خورجینك و تمام گیاهان تیره شب‌بو یا میوه‌شکوفا

جداگلبرك Dialypétale . ـ مترادف با Polypétale یعنی گلبرگهای‌جدا ازهم : گل سرخ

جفت Placenta . ـ بافت تخمدان که تخمکها بوسیله باسك (funicule) بآن متصل باشند .

جفت‌شانه‌ای Paripenné . ـ برگ مرکب شانه‌ایکه تعداد برگچه‌هایش زوج باشد : نخود وبعضی از Astragalus ها .

جوانه Bourgeon . ـ اندام تخم‌مرغی و فلس مانند که در کنار برگ یا انتهای شاخه‌ها قرار گرفته : گلابی، کلم وسایر گیاهان

جویده Praemorse . ـ حاشیه اندامی که جویده بنظر میآید

جیقه ـ کاکل Pappus, Aigrette . ـ دستجات کرك‌روی بعضی از میوه‌ها : قندقه اکثر گیاهان تیرهٔ کاسنی

چ

چال Rétus . ـ کمی فرورفته در رأس: خورجینك کیسه کشیش

چتر Ombelle . ـ گل آزینی که شاخه‌هایش ازیك نقطه منشاء گرفته وتقریباً یا

کاملا درسطح بایستند مانند اشعه چتر: انواع سیر و پیاز و گیاهان تیره جعفری

چترك Ombellule . ـ چتر کوچکی که در بالای ساقه‌های یك چتر مرکب قرار گرفته : هویج و اغلب گیاهان تیره جعفری

چرخی Rotacé . ـ مسطح و گسترده بشکل چرخ : جام گاوزبان ، سیزاب

چرمی Coriace : ـ نرم و کم و بیش ضخیم مانند چرم : برگ شمشاد فرنگی

چسبان Connées . ـ برگهای روبرو ومتصل درقاعده : پیچ امین‌الدوله

چسبیده Adné . ـ روی قسمت نامعینی روئیدن مثلا برگ زیرفون

چکش خور Mallée . ـ مانند صفحه فلزی که دراثر ضربات چکش دارای فرورفتگی‌هائی باشد .

چمن‌وار Gazonnant و Cespiteux . ـ گیاهی که درقاعده انبوه باشد:غلات . Saxifraga

چندبخشی Multipartit . ـ دارای بخشهائی زیاد : برگهای آلاله پیازدار

چند برگه Polyphylle . ـ گریبان یاگریبانك که دارای برگه‌های متعددی باشد : هویج

چندشانه Polysperme . ـ میوه‌ایکه دارای دانه‌های متعددی باشد : شقایق ، خشخاش .

چند ساله Pérennant . ـ گیاهی که چندسال دوام داشته باشد :

Astragalus hymenocalyx

چندشکافه Multifide . ـ دارای بریدگیهائی‌دراز و باریك ومتعدد: برگهای آلاله آبی و Nigella

چندشکل Polymorp'e . ـ باشکال‌مختلف : خورجینك در Draba verna

چندضلعی Polyèdre . ـ دارای چندپهلو یاضلع

چندکاسبرك Polysépale،dialysépale . کاسه‌ای که‌ازچندکاسبرگ آزاد تشکیل شده : آلاله .

چندگلبرگه Polypétale،dialypétale . ـ جامی که ازچندگلبرگ آزاد تشکیل شده باشد : آلاله

چند مایه Polygame . ـ گیاهی که دریك پایه دارای گلهای نر و گلهای ماده باشد : Parietaria

چنگالی Glochidié . ـ با راسی برگشته مانند قلاب :

Agrimonia asiatica

چنگی Lyrée . ـ برگ شکافته شانه (Pinnatifide) یا تهشانهٔ (پیناتی‌سکه) منتهی بیك‌دالبرپهن ومدور که ازسایر دالبرها بزرگتراست : Lapsana، Barbarea

چوب پنبهٔ Subéreux . ـ به نرمی و جنس چوب پنبه : پوست بلوط و بعضی نارونها .

چهارپرزی Tétradynames . ـ پرچمهائی که تعدادشان ٦ است و از آن ٦تا ٤ تا درازتراست : کلم ، خردل وتیره شب بو

چهار سوکی Tétragone , tétrangulaire . ـ دارای ٤ زاویه : نیام Tetragonolobus و ساقه نعناع

چهارفندقه Tétrakène . ـ گروههای چهارتائی فندقه که روی ساقه یا شاخه یافت شود .

چهار مامی Tétramères . ـ دارای ٤ بخش یا قسمت در مقابل ٥ مامی : گل Tormentille

ح

حاشیه‌دار Marginé . ـ احاطه شده ازحاشیه : میوه Tordylium وبرگ بعضی ازفرفیونها

حلزونی Cochleariforme ـ بشکل حلزون

حنائی Rufescent . ـ قرمزرنگ

خ

خائیده Erodé . ـ با حاشیهٔ دندانه‌دار مثل اینکه جویده شده است : برگ بعضی از کاهوها

خار Epine . ـ نوك کوتاه وتیزکه جزوساقه ، شاخه‌ها یا اندام دیگری است و بآسانی جدا نمیشوند یعنی هنگام‌جدا شدن فیبرهای اندامهای متصل بآن نیزبرداشته میشود: گوجه ، زرشك

خارپشتی Erinaceous. ـ گیاهی که مجموعه‌ساقه‌ها وشاخه‌هایش بعلت‌خارهائی که دارد شبیه خارپشت باشد . گل که Acantholimon

خارگین، خسبار ، خسکی Spinescent . ـ منتهی به خاری ضعیف . برگ Cirsium obovallatum

خامه Style . ـ میله کوچك بالای تخمدان و زیر کلاله

خال‌خال Chagriné .ـ پرشیده‌شده از دانه‌هائی ریز: دانه‌اکثر Arenaria‌ها

خانه ـ خان Loge . ـ حفرهٔ داخلی یك میوه یا یك بساك : پوشینه Reseda یا Datura

خان شکاف Loculicide (Loculus بمعنی اطاق ، چمدان کوچك ، کیسه ،

قفسه پول) . ـ میوه‌ایکه از پشت خزانه‌ها بازگردد .

خرستی ـ دیمی (لغت محلی پهلوی‌است) خودرستی، ریم (علف هرزه) Spontané گیاهی که خودبخود و بحالت وحشی روئیده شده : بلوط ، تمشك

خزنده Rampant و Scandens . ـ خوابیده بطور افقی گسترده زیر یا روی زمین

خشن، درشت hérissé و Hirsutus . ـ دارای کرکهائی درشت و کمی سخت .

خطی Linéaire . ـ دراز، مسطح و با یك عرض در تمام طول : برگ میخك و کتان و همه گیاهان تیره گندم

خلفی Postérieur . ـ یکطرف محور، دوراز برگه .

افتاده Apprimé . ـ اندامیکه روی اندام دیگری خوابیده بی‌آنکه به آن متصل شده باشد : کرکهای آلاله پیازدار

خسبیده Retrorse . ـ خوابیده به پشت یا بطرف پائین

خوابیده Prostrata . ـ خوابیده روی زمین

خود Galea . ـ گلبرگ زبرین خیلی از گیاهان تیره نعناع که شبیه کلاه‌خود است

خورجین Slique. ـ قسم پوشینه‌ایکه طولش ازسه برابر عرض تجاوز نمایدواز دو کپه تشکیل شده که بین آنها جداری حاوی دانه‌ها یافت شود : خردل ، خاکشی

خورجینك Silicule . ـ خورجین کوچك که طولش ازسه الی چهار برابر عرض کمتر باشد : Lepidium و Iberis ، Draba

خورد نوك‌دار Mucroné . ـ عقلتا منتهی به نوکی سخت و کوتاه : کاسه‌گك درمیخك ، گریبان‌در بعضی از Bupleurumها

خورد هسته Nucule . ـ میوهٔ گیاهان تیره نعناع و گاوزبان

خورشیدی Pédalé (بمعنی متعلق به پا) با پاره‌هائی (segment) موازی یکدیگر که پاره وسطی آزاد بوده و پائین جانبی‌ها کم و بیش درجهت طول بیکدیگر متصل باشند : برگ خربق

خوشه Grappe . ـ محوریکه درطرفین آن گلهائی باپایه (ولی‌پایه کوتاه) یافت شود: Cytisus laburnum ، خاکشیر

خوشه‌ای Racémiforme . ـ گل‌آزین بشکل خوشه Schlerochloa dura

خوشه مرکب Panicule . ـ گل آزینی که درآن محورهای فرعی کم و بیش منشعب بوده وازقاعده‌تاساقه کوتاه میشوند : Artemisia و Avena

خیز Callus . ـ برآمدگی که زیرپولچه (glumelle) گرامینه‌هادیده میشود

خیزولك ـ خلنده Traçant ـ طویل وخزنده : سوخ (Souche) درمرغ

خشن Rugueux . ـ اندامی که دارای چین‌ها و ناهمواریهائی باشدبطوریکه‌زبر

بدست بیاید : میوه خربق

د

داسی Falciforme . ـ بشکل داس : برچه‌های Ceratocephalus و نیام بعضی از Trigonella ها

دان‌دان Granuleux . ـ دارای دکمه (Tubercule) هائی شبیه دانه‌های ریز: سوخ (Scuche) در Saxifraga granulata

دانه‌دم Raphé . ـ پایه دانه

درازچین Condupliqué . ـ اندامی که در جهت طول دارای چین‌هائی باشد که مقابل هم قرار گرفته‌اند .

درخت Arbre . ـ گیاه چوبی که قد آن لااقل ٥ متر باشد : بلوط ، نارون ، تبریزی ، کاج

درفش Etendard . ـ گلبرگ فوقانی (معمولا بزرگتر) درجام گیاهان تیره نخود

درون‌گشا Introrses . ـ بساکهائی که شکاف آنها بطرف داخل گل باز میشود : کامپانول

دسته‌ای Fasciculé . ـ متصل بشکل دسته . منظور عده‌ای از اندام است که درجهت طول بیکدیگر نزدیك شده دستهٔ تشکیل دهند : گلهای گیلاس ، برگهای زرشك

دشنهٔ Ancipité . ـ فشرده و باحاشیهٔ تیز مانند ساقه Poa compressa

دگمه Tubercule . ـ قسمت برجسته زیرزمینی ساقه یا ریشه : سیب‌زمینی . ترب شلغم ، ذراتی روی بعضی ازمیوه‌جات یافت میشود : Crozophora tinctoria

دلتائی ، دالی Deltoïde . ـ بشکل دال یونانی (دلتا) یا مثلث : گل پوش Atriplex hastata و Betula alba

دلی Cordé , cordiforme . ـ بشکل دل یعنی بریدگی وسط بطرف پائین: برگ بنفشه

دمبرك Pétiole . ـ دم یك برگ

دمبرگچه Pétiolule . ـ دمبرگ کوچك متعلق بیك برگچه (برعکس بی‌پایه)

دمبرگچه‌دار Pétiolulé . ـ برگچه دارای یك دمبرگ

دم‌گربه‌ای Ament و Chaton . ـ گل‌آزین بیدوتبریزی و بلوطو گردووفندق ونظایرآن یعنی نوع سنبله که گلهایش درکنارپولکهائی قرار گرفته .

دمیده Epigé . ـ درسطح خاك قرار گرفته وبنظرمیآید که خارج از سطح زمین است : سوخ بارهنگ

دندانك‌دار Dentelé . ـ اندامی که دندانهای ریزداشته باشد : برگ گیلاس

دندانه‌دار Denté . ــ اندامهائی که تضاریسی مثلث (دندان) مساوی یا نامساوی داشته باشد : برگ گزنه .

دو Bi

دوالی Loré . ــ بشکل کمربند

دو بخشی Didyme . ــ که ازدو بخش یا قسمت کروی متصل بهم تشکیل شده : میوهٔ سیزاب Veronic و Galium ها .

دو بهرهٔ Dichotome . ــ ساقه ، شاخه‌ها یا خوشه‌هائی کــه دارای دو یا چند انشعاب باشد : Valerianella

دو پارهٔ Bipartit . ــ دارای دو تقسیم عمیق به نحوی که از وسط بگــذرد : گلبرگ Draba verna

دو پایه Dioïque . ــ گیاهی که گلهای نر و گلهای ماده‌اش روی دو پایه مختلف قرار گرفته باشند : شاهدانه و بید

دو تەشانهٔ Bipinnatiséqué . ــ برگی که تقسیمات اولیهٔ آن تەشانهٔ بوده و هر تقسیم فرعی نیز تەشانه باشد : Aspidium aculeatum

دو ثمر Disamare . ــ میوه بالدار از نوع افرا

دو خانی Biloculaire . ــ منقسم به دو خان بوسیله یك جدار : خورجین

دو دانهٔ Disperme . ــ میوه‌ای که دو دانه دارد : نیام عدس

دو دندانی Bidenté . ــ دارای دو دندان : فندقه Bidens

دو دستهٔ Diadelphes . ــ پرچمهائی که میله‌هایشان در نتیجه اتصال باهم دو دسته تشکیل دهند : نخود و Polygala و Lathyrus

دو ردهٔ Distiques . ــ اندامهائی کــه در دو ردیف و یك سطح روی محور مشترکی قرار گرفته‌اند : برگ سرخدار

دراز پهنا Oblong . ــ اندامی که طولش ازعرضش تجاوز نموده و دردو انتها مدور است

درفشی Subulé . ــ کــه بطور نامحسوسی بیك نوك خیلی تیز شبیه درفش منتهی شود : برگ بعضی از Silene ها

دسته Verticille . ــ مجموعه اندامهائی که حلقه وار دراطراف محور قــرار گرفته‌اند : برگ روناس ، گل آزین Nepeta و Marrubium

دشلك Strobile . ــ مانند میوه کاج

دکمه‌دار Tuberculeux و tubéreux . ــ دارای یك یا چند دکمه .

دمه Stipe . ــ پایه مادگی یا میوه یا دمبرگ یا برگ یك سرخس

دمه‌دار Stipité .ــ دارای یك دمه Cleome coluteoides var. stipitata

دو رستهٔ Bisérié . ــ در دو ردیف : دانه اغلب گیاهان تیره خاکشی ، بعضی از جقه‌ها

دورگه ـ هیبرید Hybride . ـ گیاه حاصله از یك جنس که دانه آن بوسیله جنس دیگری متعلق به همان نوع اولی گشن گیری شده :
Primula variabilis=p.vulgaris× P.officinalis همیشه باعلامت × تعیین میشود .
دوساله Bisannuel . ـ گیاهی که سال دوم عمر خود گل ومیوه داده و سپس میمیرد : کلم ، جعفری
دوسکسی Bisexué . ـ دارای دوسکس
دوسه‌شاخه Biterné . ـ برگی که‌دودفعه تقسیم شده وهردفعه نیزشامل سه‌تقسیم باشد Podagraire
دوشانهٔ Bipenné . ـ برگی که دومرتبه مانند شانه‌یا پرتقسیم شده باشد: بعضی ازگیاهان تیره جعفری
دوشانه شکاف Bipinnatifide . ـ برگی که تقسیمات اولیه آن شبیه شانه بوده وهرتقسیم فرعی نیزشانهٔ باشد : برگ Matricaria
دو شکافه Bifide . ـ اندامی که درجهت طول تاوسط شکافته شده : گلبرگ Silene inflata
دوکفهٔ Bivalve . ـ میوهٔ که با دو کفه باز شود : میوه تیره نخود .
دوکی Fusiforme . ـ بشکل دوك یعنی متورم در وسط باریك در دو انتها : ستاك (Hampe) پیاز
دوگله Biflore . ـ دارای دوگل : پایه بعضی از Geranium ها .
دولپهٔ Dicotylédone . ـ دارای دولپهٔروبروی‌هم : باقلا وتمام‌شاخهٔدولپهٔها
دولبه Bilabié . ـ منقسم به دولب نامساوی که یکی زبرین و دیگری زیرین بوده وگلوی گل بازباشد : Salvia
دولوپی Bilobé . ـ منقسم به دولوپ : خورجینك Biscutelle
دوهم‌قد Didynames . ـ پرچمهائی که بتعداد ٤ است و از این چهارتا دوتا بزرگتر ودوتا کوچکتر است : گیاهان تیره نعناع
دیواردار Septate (انگلیسی) دارای دیواره یا Septum
دیهیم Corymbe . ـ نوع گل آزین که شبیه خوشه است ولی گلها تقریباًدریك سطح بازمیشوند : بومادران

ر

راست تخمك Orthotrope . ـ تخمك راست که سفت آن دررأس باشد .
راستاراست Fastigiés . ـ شاخه‌های راست ونزدیك بهم: کیسه کشیش

رخساره Facies . ـ شکل کلی یك گیاه در نظر اول .
رستنگاه Habitat . ـ ناحیه یا محلی که در آن یك گیاه دیده میشود .
رشته رشته Fibreuse . ـ ریشه که از رشته‌های ساده یا کم‌شاخه تشکیل شده‌است
رگ Nervure . ـ ادامه دم‌برگ وانشعابات آن درداخل پهنك برگ، کاسبرگ وگلبرگ ومیوه‌های مانند خورجین وخورجینك وغیره .
رگ‌دار Nervé . ـ دارای رگهائی برجسته
رگ‌دار Veiné . ـ دارای رگهائی ریزومنشعب‌وواضح: کاسه Silen inflata جام بدرالنج و Eruca ومیوه بعضی از Lathyrus ها
رگه Stries . ـ شیارهای کوچك که بین آنها خطوطی باشد
Silene conica و کاسه Astragalus striatellus
رگه‌دار Strié . ـ دارای رگه‌هائی چند .
رنگین Coloré . ـ با رنگی غیرازسبز (مترادف با علفی)
روبرو Opposé . ـ اندامهائی که دوبدورو بروبهم قرار گرفته‌اند : برگ شمشاد
روزن ریز Poricide . ـ پوشینهٔ که دانه هایش بوسیله سوراخهائی خارج شوند : خشخاش

رویان Embryon و Endosperme . ـ قسمت داخلی دانه
ریشی Barbe . ـ ابریشم طویل وقلاب‌وار در رأس
ریشو Barbu
ریشك Radicule . ـ قسمتی که در پائین لپه‌ها ادامه دارد یعنی در دنباله ساقك است .

ریشه‌ده Radicant . ـ اندامی که (ساقه وبرگ) روی زمین‌خوابیده‌وریشه‌هائی این‌طرف وآن‌طرف بدهد : بنفشه ، عده‌ای از Carex ها وآلاله‌ها

ریشه‌های فرعی Radicelles . ـ ریشه‌های کوچك فرعی که روی ریشه اصلی بوجود میآید : Bupleurum rotundifolium

ز

زانوئی Géniculé و genouillé . ـ بطوری تا شده باشد که زاویه شبیه زانوئی تشکیل دهد : سیخك (Aréte) درچاودار (Avena) ساقه در
Alopecurus geniculatus
زائده Arile . ـ برآمدگی که بعضی از دانه‌ها را کم و بیش احاطه میکند : دانه شمشاد

زبر Scabre . ـ سفت و زبر بدست : روناس
زبرمای Squarreux . ـ دارای قسمتهائی پهن یاخمیده دردوانتها ، باکرکهائی

زبرمانند

زفت Hispide . ـ دارای کرکهائی طویل ، سخت و تقریباً سوزنی : گاوزبان ، شاه پسند .

زل‌مانند Balsamique . ـ با بوئی شبیه بم : بعضی‌ازمرکبات

زنجیره‌ای ـ رسنی Toruleux . ـ دارای یك سلسله برآمدگی و فرورفتگی: خورجین Ravanelle ونیام ماش

زنده‌نما Vivipare . ـ گلی‌که به جوانهٔ برگ مانند تبدیل یابد :
Poa vivipara

زنگال Ochrea یا Ocrea . ـ برگه یا ریزه برگ بین‌گل ، پوشك یا غلاف قاعده دمبرگ‌درگیاهان تیره Polygonaceae وپایك بعضی ازCarexها .

زنگوار Campanulé . ـ بشکل زنگ :گل Campanula .

زنگوله Urcéole . ـ بشکل زنگوله یعنی متورم دروسط وفشرده در دوطرف : Muscari

زودافت Fugace . ـ اندامی‌که دوامی نداشته و زود بیافتد

زودریز Caduc . ـ اندامی‌که ازپیکرش‌زود جدا شده ومیافتد: برگهای‌گلابی کاسبرگهای شقایق

زورقی Cymbiforme . ـ بشکل زورق

زیرینInfère.ـ واقع درزیرکاسه یاقسمتهای دیگرگل :کامپانولEpilobium گل خیار (Ixilirion)

زیرخاکی Hypogé . ـ که زیرزمین رشد نماید : سوخ بارهنگ

زیرلب Hypochile . ـ قسمت تحتانی لبه (Labelle)

س

ساده Simple . ـ فاقد انشعاب (برخلاف مرکب) برگ ساده ، کرك ساده جقهٔ Carduus

ساغری ـ پیاله‌ای Patellar (انگلیسی) ـ شبیه یك‌ظرف

ساقهٔCaulinaire. ـ که‌متعلق به‌ساقه باشد: برگهای بنفشه‌جنگلی،سیاه‌پوشك‌وغیره

ساقه آغوش Amplexicaule . ـ برگها یا برگه‌هائی که درقاعده‌پهن بوده وکم‌وبیش ساقه یا شاخه را احاطه میکنند : خشخاش

ساقه‌دار Caulescent . ـ گیاهی‌که دارای ساقه باشد (ضد بی‌ساقه) : بنفشه جنگلی .

سبزمات Glauque . ـ سبزآبی‌رنگ یا آبی دریا : کلم

پوستك Valvule glumellule . ــ پوشش داخلی گــل گندم و گیاهان شبیه به آن .

سبوس Palea . ــ دومین پوست گل گیاهان تیره گندم

ستاره‌ای Etoilé و stellé . ــ بشکل ستاره : کرك در بعضی از گیاهان تیره شب بو

ستارهٔ Stellé . ــ بشکل ستاره : کرکها در بعضی از گیاهان تیره شب بو

ستاك Hampe . ــ پایه برهنه که از سوخ (Souche) خارج شد و دارای یك یا چند گل است : پامچال

ستاکی، برهنه ساقی Scapiforme . ــ ساقه برهنه مانند یك ستاك : Draba verna

سته Baie . ــ میوه گوشتی یا نرم با دانه یا دانه‌هائی متفرق در گوشت ، انگور ، انگور رجب

سته‌وار Bacciforme . ــ میوه بشکل سته

ستیغی (سه‌دمه) Triquètre : ــ دارای سه زاویهٔ برجسته و برنده مانند . ساقه Carex riparia

سخت Strict . ــ ایستاده ومستقیم دارای کمی شاخه یافاقد آن

سخت پوست Crustacé . ــ سخت وشکننده .

سخت ساقه Frutescent . ــ رجوع شود به بوتهٔ

سر Capitule و Anthode . ــ گل‌آذین گیاهان تیره کاسنی

سر Calathide . ــ مترادف سر: گل آفتاب گردان

سر Capitule، Anthode، Calathide . ــ گل آذینی که گلهایش تقریبا یا کاملا بی‌پایه بوده وبشکل یك سر روی نهنج مشترکی شبیه یك گل قرار گرفته باشند : گیاهان تیرهٔ کاسنی

سرپوش Couvercle . ــ دردهانه بعضی ازهیوه‌ها : مجری بذرالبنج

سرتیز Cuspidé . ــ اندامی که بطرزی نامحسوس به نوك تیزو سختی منتهی شود: دندانهای شاه بلوط

سرچنگکی Onciné ، Unciné . ــ منتهی به نوکی کوتاه وخمیده بشکل چنگك یا قلاب : گریان باباآدم ، فندقه Geum

سرسان Capité . ــ بشکل سرمدور : کلاله پیچ امین‌الدوله (Lonicera)

سروی Galbule . ــ میوه یا مخروط سرو

سفت Micropyle . ــ سوراخ تخمدان

سفید کرك Mealy . ــ پوشیده شده از کرکهای سفید و زودافت

سقفی Palais (Palate انگلیسی) . ــ برآمدگی که دهانه بعضی از جامهای منظم را کم و بیش مسدود مینماید

سك Thyrse . ـ خوشه مرکب تخم‌مرغی که پایك‌های وسط درازتر از پایك‌های دوطرف باشد : یاس

سنبله Epi . ـ خوشه‌ای که گلها فاقد پایه باشند : گندم و Crucianella

خردسنبلك Epillet . ـ سنبله کوچکی که از یك یا چند گل تشکیل شده و در قاعده دارای یك یا دو پوله (glume) باشند

سنبله‌ای Spiciforme . ـ بشکل سنبله : گل آزین در بعضی از Phleum ، Eleocharis ، Egilops

سنجاقك Rostellum . ـ یك برآمدگی کوچك گل گیاهان تیره ثعلب

سوزن Acicule . ـ خارهای ریز و مستقیمی که بعضی‌از‌اندامها را پوشانیده‌اند مانند نسترن

سوفاری Hasté . ـ بشکل تیر مخصوص کمان یعنی در قاعده دارای دولوب‌موزای است : Rumex acetosella ، Atriplex hastata

سونش‌دار Pelliculeux . ـ برگی که از یك‌نوع پوش احاطه شده

سوزنی Aciculaire . ـ برگهای خطی‌سخت و تیز شبیه سوزن مانند برگ کاج

سه‌بخشی (سبرسه‌ای) Trichotom . ـ منقسم به سه بخش که هر کدام بنوبه‌خود به سه بخش دیگر تقسیم شده باشد والخ : خوشه مرکب در Silene italica

سه برگچهٔ Trifoliolé . ـ دارای سه برگچه : شبدر و عده زیادی از گیاهان تیره نخود .

سه‌پاره (سه‌ترکی) Triséqué . ـ دارای سه‌پاره : برگ آلاله خزنده .

سه‌تائی Terné . ـ اندامهائی که‌سه‌تاسه‌تاقرارگرفته: گلهای‌اکثر Teucrium‌ها برگ شبدر

سه پارچه‌ای Tripartit . ـ منقسم تا قاعده به سه پارچه : برگهای آلاله سه پارچهٔ .

سه‌پاره سه‌گانه Triternatiséqué . ـ سه دفعه منقسم به سه پاره : برگ بعضی از آلاله‌ها Thalictrum

سه ته شانه‌ای Tripinnatiséqué . ـ سه مرتبه ته‌شانهٔ : برگ عده زیادی سرخس و گیاهان تیره جعفری .

سه‌خانی (سه‌قلبی) Trioculaire . ـ دارای سه‌خان : پوشینه سوسن

سه‌دانهٔ (سه پلکی) Trisperme. ـ دارای سه دانه : پوشینه در Asphodèle

سه‌رگه Trinervé . ـ دارای سه‌رگ : کفه خورجین در کلم و شب‌بو

سه‌سوگی Trigone . ـ دارای سه زاویه : ساقه اغلب Carex ها ، میوه اکثر Polygonum ها

سه شکافه Trifide . ـ دارای سه شکاف : لوبها در برگ چند آلاله

سه کپه Trivalve . ـ میوه‌ای که باسه کپه بازشود : بنفشه

سه گل Triflore . ـ دارای سه گل

سه‌لوبی Trilobé . ـ دارای سه‌لوب : برگ بعضی ازAnemoneها

سیفونی Siphonoïde . ـ بشکل سیفون

سیخك Arête . ـ انتهای نخی وسخت بعضی از اندامها : خورد سنبلهٔ چاودارو برچه Clematis

سیخك‌دار Aristé . ـ اندامی که دارای سیخك است .

سیم گون (نقرهٔفام) Argenté . ـ پوشیده شده از گردی سفید شبیه نقره

ش

شاخه‌ای Raméales . ـ برگهائی که روی شاخه‌هائی قرارگرفته‌اند .

شانك Pinnule . ـ قسمت منقسم برگ در Acacia

شان‌وار Alvéolé (شان بمعنی خانه‌های زنبور). ـ دارای گودیهائی گوشه‌دار بنام گودی یا Alvéole : نهنج عده زیادی از گیاهان تیره کاسنی

شانهٔ Penné . ـ برگی که برگچه‌هایش اطراف دمبرگ مشترك قرارگرفته‌اند مانند ریشهای پر: اقاقیا ، زبان گنجشك

شانه‌ای Pectiné . ـ با تقسیماتی باریك و روبرو دردوردیف مانند دندانهای یك شانه : برگ Myriophyllum

شبه ریشه Rhizome . ـ ساقه زیرزمینی که ریشه‌های فیبری و ساقه‌های هوائی بدهد : زنبق

شرابه‌ای Fimbrié . ـ با حاشیه‌ای بریده مانند شرابه : گلبرك میخك لیبان Dianthus libanotis

شطرنجی Tessellées . ـ دارای لکه‌هائی تقریباً منظم مانند پوشش بعضی از Fritillaria

شعاع Rayon . ـ شاخه یك چتر: گلهای حاشیه تیره کاسنی

شعاع دار Radiée . ـ گلهای متعلق به تیره کاسنی که گلچه‌های لوله‌ای درمرکز است وگلچه‌های ملازه‌ای در خارج قرارگرفته‌اند : کوکب

شفاف Pellucide . ـ

شفت Drupe . ـ میوه گوشت‌دار ، شیرین وناشکوفا حاوی یك هسته یك‌دانه‌ای : گیلاس، گوجه ، زردآلو ، هلو

شفتك Drupéole . ـ شفت کوچك ، میوه تمشك

شفتیDrupacé . ـ میوه‌هائی که قوام شفت را دارند : Térébinthe
شکافته پنجه Palmatifide . ـ برگ پنجه‌ای که تقسیماتش تقریباً به وسط پهنك برسد : Geranium lucidum
شکافته شانه Pinnatifide . ـ برگ شانه‌ای که لوپهای آن به‌وسط هر نصفه پهنك برسد : شاه‌پسند
شکافه ـ شکافته Fide .ـ اصطلاحی که همیشه بعداز کلمه دیگری بکار برده‌میشود و منظورازاندامی است که باریکتر ازلوپ باشد وتا وسط شکافته شده : شکافته پنجه: شکافته شانه دیده شود
شکاف‌دار Echancré ، émarginé . ـ دارای شکاف کم عمق : خورجینك Lepidium ، Iberis
شکفتن‌گاه Anthèse . ـ موقعی که گل باز میشود
شکم‌دار (اویر) Ventru . ـ متورم ازیك‌طرف
شکمی *Ventral* . ـ قسمت داخلی
شکوفا Déhiscent . ـ میوه یا بساکهائی که خود بخود بازشوند و دانه‌ها یا گرده‌ها را بیرون بریزند : میوه خشخاش
شلجمی Napiforme . ـ بشکل شلغم
شمشیری Ensiforme . ـ بشکل تیغهٔ شمشیر: برگ زنبق
شوکی Cristé . ـ با دندانهائی نامنظم
شیاردار Sillonné .ـ دارای‌شیارها یاخطوطی‌طولی‌وعمیق: ساقه Equisetum اکثر گیاهان تیره جعفری
شیرگون Laiteux . ـ دارای شیره‌ای سفید مانند شیر: شقایق،فرفیون

ص

صاب Apre . ـ کمی زبر
صنوبری Muriqué . ـ دارای نوکهائی کوتاه و قوی : برچه Ranunculus muricatus

ض

ضمیمه Appendice . ـ زائده کوچکی که دربعضی ازاندامها یافت‌میشود :کاسه گل‌زنگی Camanula speciosa
ضمیمه دار Appendiculé . ـ دارای ضمیمه

ط

طرح Diagramme . ـ وضع قسمتهای مختلف گل

طوقی Rosette . ـ برگهای گسترده و نزدیك بهم بشكل حلقه : Androsace maxima

ع

عدسی Lenticulaire . ـ بشكل عدس ، محدب دردوطرف و نازك درحاشیه: عدس

علفی Herbacé . ـ سبزیا بهٔ نرمی علف ، درمقابل رنگی یا چوبی

غ

غده Glande . ـ اندام معمولا ازجی که مایعات مختلفی ترشح نماید : Rosa rubinginosa

غده‌دار Glanduleux . ـ دارای غده‌هائی چند

غشائی Membraneux . ـ نرم ، نازك وشفاف مانند یك غشاء : جدار اغلب خورجینك‌ها

غضروفی Cartilagineux . ـ برگ وباری که دارای رنگ وقوام غضروف یاکرجن باشد : میوه سیب ، حاشیه برگ Saxifraga

غلاف‌کننده Engainant . ـ اندامی غلافی تشکیل‌دهد مانند برگ گیاهان تیره گندم

غله‌ای Graminiforme, Graminoïde . ـ خطی وباریك و با رگهائی موازی باهم شبیه برگ گیاهان تیره گندم : برگ بعضی از Bupleurumها

غند Glomérule . ـ دستجات گلی بی‌پایه که نزدیك هم‌شده وسری تشکیل‌دهند: بعضی ازشبدرها ، سس

ف

فرا Supère . ـ تخمدان آزادی که درته کاسه یا جام قرارگرفته‌اند (متضاد پائین یا چسبیده) : آلاله

فراسر Connivents . ـ اندامی که رأس آنها بهم نزدیك شده‌ونچسبیده باشد: چترهویج

فراماده Périgyne . ـ متصل باطراف تخمدان کنار نهنج : پرچم گل‌سرخ‌وکاسه گلها (Caliciflores)

فراهم Verticillé . ـ دارای چند دسته : گل آزین Marrubium

فرفره‌ای ، گردونی Turbiné . ـ بشکل فرفره ، فرورفته دررأس بشکل یك مخروطی وارونه : ازگیل ، میوه Camelina sylvestris

فشرده Déprimé . ـ فشرده شده در جهت عمودی : میوه بعضی ازگاوزبانها (Cynoglosse)

فرند Fronde . ـ برگ سرخس که اندامهای هم آوری در زیر برگ است : کژدم Scolopendre

فلسی،پولکی Scarieux . ـ غشائی و نازك وشفاف ، هرگـز سبز : بعضی از Paronychia ، Dianthus

فروافت Sarmenteux . ـ ساقه یا شاخه‌چوبی قابل انعطاف و نرم محتاج به‌یك تکیه‌گاه : مو وClematis

فندقه Akène . ـ میوه خشك ناشکوفائی که حاوی یك دانه آزاد باشد یعنی از برون‌برجدا باشد مانند میوه آفتاب‌گردان،کاهو وسیاه پوشك

ق

قائم Pivotant . ـ ریشه هائی که شامل ریشه اصلی بزرگ‌وقائمی بوده ولی نمو ریشه‌های فرعی نسبت به ریشه اصلی کم باشد : هویج

قبهٔ Scutiforme . ـ بشکل سپر(منظورستاره‌های روی سپر است)

قرص Disque . ـ غده‌ای که در سطح داخل بعضی از گلها است : عشقه وقسمت مرکزی سرRadiées درگیاهان تیره‌کاسنی که ازگلهای لوله‌ای پوشیده شده

قرصی Discoïde . ـ اندام مدور ومسطح : نیام (gousse) بعضی از ینجه‌ها

قزگون Sétiforme .ـبشکل یك‌ابریشم: کرکهایPapaver setigerum

قیفی Infundibuliforme . ـ بشکل قیف : جام پامچال ، یاس

ك

کاسبرك Sépale . ـ تقسیم کاسه

کاسه Calice . ـ پوشش‌خارجی گل که ازکاسبرگهای آزاد یا متصل تشکیل‌شده: آلاله ، پامچال ،گلابی

کاسهٔ Calicinal . ـ متعلق به کاسه .

کاسه‌گك Calicule . ـکاسه کوچك فرعی که درخارج کاسه قرارگرفته و شامل تقسیماتی است: پنیرك‌ومیخك‌وPotentilla

کاسه‌گك‌دار Caliculé . ـ دارای کاسه‌گك .

کاسه‌گل Caliciflore . ـ گیاهی که پرچمهایش به‌کاسه متصل باشد :گل سرخ Potentilla

کاغذی Papyracé . ـ شبیه کاغذ

کاغذین Chartacé . ـ مانندکاغذ معمولی

کاوك Fossette . ـ حفره کوچك دانه‌هـای فرفیون اسزویتز Euphorbia szovitsii

کاهك Paillettes . ـ تیغه‌های کوچك فلسی که همراه گلچه باشد : اغلب Dipsaceae ها و گیاهان تیره کاسنی.

کاهك‌دار Paléacé . ـ با نهنجی دارای کاهك .

کبریتی Cannelé . ـ دارای خطوطی برجسته موازی با یکدیگر که میان آنها شیارهائی باشد : ساقه Berce

کپه ـ توده Grumous . ـ گروه دانه‌های ریز

کج تخمك Campylotrope . ـ تخمك خیلی خمیده .

کرك‌دار Poilu . ـ دارای کرکهائی طویل ومتمایز ازهم

کرك‌دار ، مزغب Pubescent . ـ دارای کرکهائی نرم و کوتاه وازهم باز : برگه‌های گل بید .

کرکین Velu . ـ پوشیده شده از کرکهائی دراز، نرم و نزدیك بهم : Ranunculus nemorosus

کرکینه Pubérulent . ـ دارای کرکهائی کوتاه وضعیف

کژدمی Scorpioïde . ـ پیچیده بشکل دم کژدم : گل آذین آفتاب‌پرست وتمام تیره گاوزبان

کسپوله Squamule. ـ فلس کوچك : ساقه اکثر Leontodon ها

کفه‌ها Valves . ـ قطعاتی که پوشش میوه‌های شکوفا را تشکیل میدهند

کلاله Stigmate . ـ رأس برجسته خامه

کلادد Cladode . ـ برگ Ruscus که روی آن میوه کهسته‌ای رشد مینماید

کلاهه Calyptra . ـ سرپوش یا کلاهه .

کم‌دانه Oligosperme . ـ با دانه‌هائی کم .

کم‌گل Pauciflore . ـ دارای عده کمی از گل .

کنگره Crénelé. ـ حاشیه کنگره کنگره یا با دندانهای کند یامدور: برگ بنفشه

کوله‌دار Umboné . ـ قوزدار، دارای یك برآمدگی قوی دروسط

کوزل Testa . ـ پوش خارجی دانه

کند Obtus . ـ اندامی که رأس آن تیز نیست بلکه مدوراست : کاسبرك بنفشه ، برگ شمشاد

کنده Aréole . ـ حفره‌های کوچك ، آوندهای کاج

کویس، بر، چینه Sinus . تضاریس بین لوبها

کیسدار، چینه‌ای ، سجافی ، کیسه‌ای Sinué . ـ اندامیکه حاشیه‌اش پیچ وخمهائی دارد : برگ بعضی از Mathiola ها وبلوط

کوژدار Gibbeux . ـ دارای یك یا چند کوژ

کوژی Gibbosité . ـ قوزی که در بعضی ازاندامها دیده میشود : کاسبرگ اکثر گیاهان تیره شب بو .

کیلی ـ سرکجی Unciné . ـ رأس برگشته بشکل قلاب

گ

گرده Pollen . ـ گرد زردرنگی که درخانهای بساك یافت میشود و بکارگشن گیری میخورد .

گرده‌ای Réniforme . ـ بشکل کلیه یا لوبیا : برگهای مواج آلاله آبی ، دانه لوبیا .

گرده دار Caréné . ـ گیاهی که بعضی از اندامهایش بشکل گرده ماهی باشد

گرده‌ماهی Carène . ـ برجستگی طولی که درپشت بعضی از اندامها قراردارد و شبیه ته کشتی است : پولچه (glumelle) در Phalarisودوگلبرگ تقریباً یا کاملا متصل گیاهان تیره نخود .

گردی Pulvérulent . ـ پوشیده شده ازیك نوع غبار: بعضی از Helianthemum

گرز Follicule . ـ نوع پوشینه که بوسیله یك شکاف طولی بازشود ودرداخل آن شکاف دانه‌ها متصل میباشند ، خربق Ancolie

گرزن Cyme . ـ گل آزینی که درآن درامتداد ساقه یك گل دیده‌شود وطرفین آن یك یا دوباز و از دستجات گل دیده شود و یا دستجات گلی که روی پایه های منشعبی قرار گرفته ازیك نقطه‌منشاء بگیرند و به یك ارتفاع درانتها قرار گیرند : گل گاوزبان

گرزه Claviforme . ـ بشکل گرز: پوشینه بعضی شقایقها Papaver dubium

گرگی بر Sahisocarpe . ـ برچه‌هائی متعدد (اغلب ترشح کننده) که پهلوی هم قرارگرفته‌اند : پنیرك .

گره Noeuds . ـ محل اتصال برگ روی یك ساقه که ساقه را دراین محلها متورم یا بندبند مجسم میسازد : غلات ، علف هم‌بند .

گره‌دار Noueux . ـ دارای گره ها یا برآمدگیهائی درفواصل معین : سوخ (Souche) در بعضی از Phalarisها .

گریبان Involucre و Pericline . ـ برگه‌هائی که درقاعدهٔ چتر یا اطراف گلهای تیره کاسنی یا هرگل‌دیگررا احاطه نموده‌اند : Centaurea وخیلی ازگیاهان تیرهٔ جعفری وشاه‌بلوط

گریبانك Involucelle . ـ برگکهائی که مانندگریبانی قاعده یك چترك را احاطه نموده است : عده زیادی ازگیاهان تیرهٔ جعفری .

گل Fleur. ـ دستگاه هم‌آوری کامل شامل پوشش‌پرچم و مادگی یا یکی از این دو
گل‌آذین Inflorescence . ـ وضع گلها روی یك پایه : سر، دم گربه ، دیهیم گرزن ، سنبله ، چتر وغیره
گلبرك Pétale.ـ یکی از تقسیمات جام که معمولا از پهنك و ناخنك تشکیل شده : میخك
گلبرگی Pétaloïde . ـ به ظاهر و برنگ گلبرك : زراوند
گل‌پوش Périanthe ، périgone . ـ پوش گل که جانشین کاسه وجام باشد: سوسن ، گل حسرت
گل جام Corolliflore . ـ گیاهی که پرچمهایش روی جام بهم پیوسته است : پیچ امین الدوله
گلچه Eleuron ، Floscule . ـ گل کوچك لوله ومنظم که معمولا دارای ٥ دندان است : گل گندم (Centaurea depressa) و Cirsium
گلچه دار Flosculeux . ـ گلی که فقط دارای گلچه هائی است : گیاهان تیرهٔ کاسنی .
گلزین، گل بستر Thalamiflore . ـ گیاهی که پرچمهایش بکاسه نچسبیده و مستقل باشد ولی روی نهنج اتصال داشته باشد : آلاله وتمام رده Thalamiflore
گلو Gorge . ـ مدخل لوله کاسهٔ پیوسته کاسبرگ یا جام پیوسته گلبرگ:مریم گلی
گوژ Bosse . ـ برجستگی قاعده کاسبرگ در گل شب بو .
گوژدار Saccate (انگلیسی) قوزدار
گوشته Sarcocarpe . ـ قسمت شیرین یک شفت
گوشك‌دار Auriculé . ـ دارای دو گوشك در قاعده : برگ زراوند
گوشوارك Stipules . ـ ضمائم برگ مانند یا شامهٔ که درقاعده بعضی از برگها یافت میشود : شبدر
گوشوارك‌دار Stipulé . ـ دارای گوشواره
گوناگون بریده Incisé . ـ دارای بریدگیهائی عمیق و نامساوی: برگهادر بعضی از Lamiumها .

ل

لادنی برك Pelté . ـ مدور و وسط آن متصل به دمبرگ : برگ‌لادن
لب‌دار Labié . ـ کاسه یا جامی که پهنك آن یك یا دولب تشکیل میدهد وگلویش بازاست
لب پنجه Palmatilobé . ـ برگ پنجه‌ای که تقسیماتش باندازه کفایت عمیق باشد ولی معذلك به وسط پهنك نرسد : عرعر
لبه Tablier . ـ مترادف Labelle یا لبه

لبه Labelle , tablier . ــ تقسیم داخلی بشکل لب یا پیش‌بند (کـه اغلب آویزان است ومهمیزدارد) : گل گیاهان تیره ثعلب

لپه Cotylédon . ــ اولین برگ یا برگهائی که ازدانه خارج میگردد .

لرزان Versatiles . بساکها در گیاهان تیره گندم

لزج Glutineux و Visqueux .ــ چسبنده : بعضی از Silene ها

لوپ ـدال بر Lobe .ــ تقسیمات مدور دریك اندام وقتی که از برگ صحبت میشود: تقسیمات پهنی که بین آنها بریدگیهای گردی است و به رگ وسطی نمیرسند: برگهای ریشهٔ و ساقهٔ دریك Erodium

لوب‌دار ـدال بری Lobé . ـ دارای چند دال بر: عدهٔ زیادی از برگها .

لوپ شانه‌ای Pinnatilobé . ـ برگ شانه‌ای که لوب های آن بالنسبه عمیق باشند ولی به وسط هر نیمه پهنك نرسد : Sorbus torminalis

لوپك Lobule . ـ دال بر کوچك و دال بر فرعی

لوزی Rhomboïdal . ــ بشکل لوزی : برگ اکثر گیاهان تیره تاج‌خروس

لولك ، نیچه (نی چه) Tubille . ــ لوله کوچك

لوله Tube . ــ قسمت تحتانی و دراز بعضی کاسه‌ها وجامها .

لوله‌ای Tubuleux و Calyptaeforme . ــ بشکل لوله

م

مادگی Pistil . ـ اندام ماده در گل یك پیدازاد : گیلاس

مادگی بر Gynophore ، gynobase . ــ مترادف برچه بر

مادگی‌دار Pistillé . ـ گلی که فقط مادگی یا برچه‌هائی‌دارد : شاهدانه ماده

ماده‌پای Gynostème . ـ نوع ستون در گل گیاهان ثعلب که ازخامه‌وپرچمهای متصل بهم تشکیل شده : گیاهان تیره ثعلب .

مادینه‌پرچم Gynandrous . ــ پرچمهائی که بالای مادگی‌قرار گرفته‌اند .

مادینه‌زیر Hypogyne . ــ که زیرتخمدان قرار گرفته : پرچمهای آلاله وتمام Thalamiflores ها

ماشوره Chaume . ـ ساقه توخالی ودارای گره‌هائی که به‌آنها برگهای خطی و برپوش (غلاف کن) وخطی متصل است : تمام گیاهان تیره گندم .

ماله Spatulé ، spathulé . ــ بشکل ماله فرنگی یا Spatule یعنی پهن در رأس و باریك درپائین Bellis

ماهوری Repand (انگلیسی) . ـ باحاشیه سینوسی

متباعد Divariqué . ـ منشعب باطراف باتشکیل زاویهٔ تقریباً قائمه یاحاده: بعضی

از Peucedanumها و Galium divaricatum

متفرق Epars . ـ اندامهائی که بدون هیچ نظم و ترتیبی قرار گرفته اند : برگ کتان و Linaria

متوقف Avorté . ـ اندامی که نمو آن متوقف شده است : خورجینك بعضی از کیسه کشیش‌ها

مجرادار Canaliculé . ـ برگی که در آن شیاری بشکل مجرا حفر شده باشد : برگ میخك و هویج

مجری Pyxide . ـ پوشینه‌ای که بوسیله سرپوشی (که میافتد) باز گردد: بدرالنج Anagallis

محور Rachis و Axe . ـ دمبرگ مشترك حامل برگچه‌هائی چند در برگ مرکب و محوراولیه بعضی از گل آزین‌ها مانند خوشه مرکب :

Panicule : Avoine و Aspidiume aculeatum

محوری Axile و Alar و Axillaire . ـ نوع تخصص : خیار، زنبق

مخملی Velouté . ـ پوشیده‌شده‌از کرکهائی کوتاه وضخیم و نرم‌مانندمخمل:هلو

مدورOrbiculaire . ـ گردبشکل دایره: نیام Medicago orbicularis

مرکب Composées . ـ برگ مرکب : گل سرخ . سردر گیاهان تیره آفتاب گردان .

مژه Cils . ـ کرکهای ریزی که مانندمژه‌های پلك‌چشم در یك‌ردیف‌قرار گرفته‌اند.

مژه‌دار Cilié . ـ احاطه شده ازمژك‌هائی چند

مسطح Oblate . ـ کلمه انگلیسی بمعنی مسطح

ملازه Ligule . ـ بمعنی زبان کوچك . غشاء کوچکی که در رأس غلاف گیاهان تیره گندم قراردارد و ماشوره (ساقه توخالی گندم) را احاطه مینماید : اکثر گیاهان‌تیره گندم گلبرگ بعضی‌از گیاهان تیره کاسنی .

ملازهٔ Liguliflores : ـ گیاهان تیره کاسنی که دارای ملازه هستند

مشبك Réticulé . ـ دارای خطوطی درهم شبکه مانند .

منظم Actinomorphe و Régulier . ـ گلی که کاسبرگها باهم‌و برگهای آن نیز با هم مساوی و شبیه باشند مانند گل گیلاس

منقارBec . ـ نوك انتهائی میوه : میوهٔ شنگ

منقاری Rostré . ـ بشکل منقار

منقوط Ponctué . ـ دارای نقطه‌هائی‌ریز: گلبرگهای بعضی از Saxifragaها و Hypecoum pendulum

موئین Capillaire . ـ ساقهٔ باریك ودرهم داخل‌شده مانند مو: برگ‌مارچوبه آلاله آبی

موج‌دار Crispé و ondulé . ـ برگهائی که چین وشکن شبیه موج دارد

مهمیز Eperon . ـ دنباله لوله مانندکاسه یا جام درزیرگل : Linaria وزبان در قفا .

مهمیز دار Eperonné . ـ دارای یک یا چند مهمیز

میان‌بر Mésocarpe . ـ لایه وسطی بین پوست وقسمت داخلی میوه:قسمت‌شیرین وپرآب زردآلو بین پوست وهسته

میان‌برگ Perfolié . ـ برگ ساقه‌آغوشی که چنین بنظر میآید که ساقه‌از برگ عبور نموده باشد : Bupleurum rotundifolium

میان‌پنجهٔ Palmatipartite . ـ برگ پنجه‌ای بریده که تقسیماتش تقریباً تا قاعده برسد ، Geranium nodosum

میان‌تهی Fistuleux . ـ استوانه‌ای ومجوف‌درداخل: ساقه شوکران‌وگیاهان تیره گندم .

میان‌شانهٔ Pinnatipartite . ـ برگ شانه‌ای‌که قطعات آن از وسط هر نیمه پهنک بگذرد : شقایق ، عده‌ای از Cirsium

میان‌گره Mérithalles = entrenoeuds . ـ فواصل برهنه بین دو گره در یک ساقه

میان‌گره Entre-noeuds ـ فاصله بین‌دوگره:علف هم‌بند(Polygonum)

میل Spadice . ـ گل‌آزین شیپوری که از محور ساده تشکیل شده و محوردارای گلهای نروگلهای ماده است :گل شیپوری

میل‌دان Spathe . ـ برگه بزرگ‌شامه‌ای یا برگ‌مانند که بعضی از گل‌آزین‌ها را احاطه نماید .گل شیپوری ، سیروپیاز وزنبق

میله Filet . ـ قسمت تحتانی پرچم که منتهی به بساك میشود .

ن

نابجا Adventives . ـ ریشه‌هائی که درامتداد ساقه نباشند .

ناپیدا Obsoletel . ـ ناواضح

ناجوربرگ Hétérophylle.ـبابرگهائی باشکال مختلف.بعضی آلاله‌های آبزی

ناجورگام Héterogame . ـ بادونوع گل .

ناجورخار Hétéracanthe . ـ ساقه یا شاخه‌ای که از خارهای ناجور تیک (aiguillons) وسوزنهائی پوشیده شود : اکثر Rosa ها .

ناخنك Onglet . ـ قسمت تحتانی وکم وبیش باریک گلبرگ

ناخنك‌دار Onguiculé . ـ گلبرگ یاکاسبرگی که‌دارای ناخنك باشد: میخک

نازك Grêle . ـ نازك ودرهم : Alsine tenuifolia

ناشکوفا، باز نشو Indéhiscent .ـ میوه‌ای که پس از رسیدن درحال طبیعی باز نمیشود : فندقه ، خورجینک Pastel

ناف Hile . ـ اثر باسک روی دانه : نخود

ناف‌دار Ombiliqué . ـ اندامی که در وسط دارای یک فرورفتگی بنام ناف باشد : سیب، گلابی ، میوه قرچک

ناقص‌پرچم Staminode . ـ پرچم فاقد بساك

نامنظم Irrégulier و Zygomorphe. ـ اندامی که قسمتهای مشکله آن باهم‌مساوی وقرینه نیستند : گل‌در بنفشه ، شاه‌طره ، ثعلب

ناهم‌رنك Discolore . ـ دربعضی‌ازبرگها دیده میشود که رنگ سطح زبرین با سطح زیرین متفاوت است : بعضی ازتمشکها .

نخی Filiforme . ـ نازك ودرازمانند نخ . برگ آلاله آبی Ranunculus trachycharpus

نرماده Hermaphrodite . ـ گلی که هم پرچم داشته باشد وهم‌مادگی:آلاله، گل سرخ واکثر گیاهان آوندی

نوار Vitta . ـ لوله روغن درمیوه اکثر گیاهان تیره جعفری

نوشگاه Nectaire . ـ اندام غده‌ای بعضی‌ازگلها که مایعی قندی بنام نوش‌ترشح نماید : آلاله وFritillaria

نوش‌ور Nectarifère . ـ دارای یک یا چند نوشگاه .

نوکچه‌دار Mucronulé. ـ منتهی به‌نوکی‌بسیار کوتاه (فقط بشکل‌یک‌زائده) برگها وگریبانهای اکثرفرفیونها

نوك‌دار Acuminé . ـ اندامی که رأس‌آن غفلتاً به‌نوکی درازمنتهی شده باشد مانند برگ زیرفون .

نهاد Aestivation . ـ وضع گلبرگها .

نهان‌دانه Angiosperme . ـ گیاهی که درآن تخمکها و دانه‌ها درداخل میوه یا تخمدان بسته‌ای قرار گرفته : سیب ، گلابی ، هندوانه وتمام دولپه‌ها وتک‌لپه‌ای‌ها

نهنج Réceptacle . ـ رأس پایه گل که پهن شده و قسمتهای مختلف گل آزین (تیره کاسنی) روی آن قرار گرفته : کوکب

نی‌ Sub . ـ بمعنی‌تقریباً وقبل‌ازیک‌اسم‌قرارمیگیرد: Subsessile و subaigu

نیام ـ غلاف Gaîne . ـ قاعده بعضی ازبرگها ، برگه‌ها یاگریبانها که‌روی‌ساقه ادامه داشته وآنراکاملا احاطه مینماید : تیره گندم ، دم اسبیان

نیامك Gousse ، Légume . ـ میوه خشک یک خانی که اغلب با دو

کفه (valves) بازمیشود وهر کفه یك ردیف دانه دارد : لوبیا ، نخود .

نی‌زفت Hispidule . ـ تقریباً زفت

نیزه‌ای Lancéolé . ـ بشکل نیزه ، باریك دردوانتها ولی‌طویلتردر رأس

نیم بر Méricarpes . ـ دوبرچهٔ تك‌دانهٔ که میوهٔ گیاهان تیره جعفری را تشکیل میدهند : هویج ، جعفری وغیره

نیم‌خم Hemitrope . ـ تا نصف خمیده

نیم‌گلچه Demi-fleuron . ـ گلچه زیرگل تیره کاسنی که بشکل زبانکی (languette) مسطح ویك‌طرفی بیك‌طرف افتاده باشد : Hieracium

نیم گلچه Semi-flosculeuse . ـ گل‌مرکبی که‌فقط از نیم گلچه‌هائی تشکیل شده : گل قاصد یا چاچ‌خر

نیم‌مرده Marcescent (بمعنی پژمرده ، فاسد ، ضعیف) . ـ خشك وپژمرده‌ولی باقی : برگهای بلوط ، جامهای شبدر،کامپانول وگیاهان تیره ثعلب

و

واژ Ob . ـ وارونه ، وارو، نگون ، وارون

واج Ramule . ـ شاخه‌های فرعی (شاخه بزرگ را سرور گویند)

واروگی،گوگی Verruqueux . ـ دارای برجستگی‌هائی شبیه زگیل : پوشینه اکثرفرفیونها

واژ تخم‌مرغی Obovale . ـ بشکل تخم مرغی که قسمت پهن‌ترآن بالا باشد میوه قوچك

واژدلی Obcordé . ـ بشکل‌قلبی وارونه یعنی فرورفتگی دربالا: برگچه‌ترشك

واژگون تخمك Anatrope . ـ تخمکی که درآن ریشک دورازناف است :

واژ مخروطی Obconique . ـ بشکل مخروطی وارونه : میوه غافث

ورآمده Tumide ; turgide . ـ متورم

وضع برك درجوانه Vernation

وضع رك برك Nervation . ـ وضع رگهادربرگ یاکاسبرگ ویاگلبرگ : رگهای شانه‌ای ، پنجه‌ای وغیره .

ویلنی Panduriforme . ـ با بریدگی دراطراف شبیه ویلن : برگ بعضی از Rumex هاوگلبرگ دربعضی ازAstragalus رها

ویره Vrille . ـ رشته‌های پیچنده گیاهی که بشکل مارپیچ‌اطراف اجسام مجاور به‌پیچد : مو، نخود .

ه

هاگ Spore . ـ جسم هم‌آور در نهان‌دانگان
هاگدان Sporange . ـ نوع پوشینه حاوی هاگ در گیاهان بی‌گل: سرخس‌ها
هاگینه Sore . ـ گروه هاگدان : Polypodium vulgare
هامشی Marginal . ـ متعلق به حاشیه : دندانه‌های هامشی میوهٔ گیاهان تیره جعفری
هسته Noyau . ـ قسمت چوبی و استخوانی که دانهٔ بعضی از میوه‌ها را احاطه مینماید : گیلاس ، گوجه
هسته Putamen . ـ مانند هسته زردآلو .
هم آویز Confluent . ـ اندامهائی که به پائین ادامه داشته و بدون انقطاع به یکدیگر متصل باشند : برگ Polypodium
هم‌باز Synanthiées . ـ برگهائی که با گل‌ها در یک موقع پیدا شوند
هم‌رنگ Concolore . ـ دارای یک‌جور رنگ (مترادف با دورنگ)
هم‌زا Prolifère . ـ اندامی که شبیه خود تولید نماید : Poa vivipara
هم‌ساز برگ Homophylle . ـ با برگهائی شبیه بهم (برعکس ناجور برگ)
هم‌کنه Valvé . ـ حاشیه‌ها بپهلوی هم قرار گرفته بی آنکه بهم بچسبند

ی

یال Suture . ـ خطی که محل اتصال دو اندام متصل بهم است مثلاً کفه یک نیام
یک بره Unilatéral . ـ قرار گرفته یا متوجه به یکطرف : گل‌های انگشتانه و Silene gallica
یک‌پایه Monoïque . ـ گیاهی که گلهای مذکر و گلهای مؤنث آن از یکدیگر جدا باشند ولی روی یک پایه قرار گرفته باشند : فندق ، بلوط و اکثر Carexها .
یک‌پوشه Monochlamydée . ـ که گل فقط شامل یک پوشه ملون یاسبز است : اسفناج و تمام تک‌لپه‌ها .
یک خانی Uniloculaire . ـ فقط دارای یک خان : پوشینه در Silene و Réséda .
یک‌رده Uniserié . ـ فقط در یک ردیف قرار گرفته . دانه‌های Brassica و Barbarea و عده زیادی از گیاهان تیره شب‌بو
یک‌رگه Uninervé . ـ دارای یک رگ :
یکساله Annuel . ـ گیاهی که تمام مراحل زندگی آن بیش از یکسال رویش دوام ندارد : جو سیاه
یک سره Monocéphale . ـ که فقط دارای یک سر (کاپیتول) است : ساقه

چاچ خرو بعضی از Seratula ها

یك گله Uniflore . ـ فقط دارای یك گل : بنفشه ، لاله

یك لبه Unilabié . ـ دارای یك لب : جام در Teucrium و Ajuga

یك مادگی Monogyne . ـ دارای یك مادگی: Crataegus monogyna

یکی دوپایه Diclines . ـ گلهائی که فاقد پرچمها یا مادگی باشند یعنی یك پایه یا دوپایه (این کلمات دیده شود)

یکی دوساله Monocarpique ـ فقط یک موسم گل دارند (یکساله یادوساله)

قسمت اعظم منابع استفاده این کتاب

Index Bibliographique

1. Aitchison-The Botany of the Afghan delimitation Commission transactions of the Linnean Society, 2e Série, Botany, Vol. III Londres, 1888
2. Amar (M.)—Rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des végétaux. Paris CXXXVI, 1903
3. Idem.- Surle rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des végétaux. Thèse sciences naturelles 1903-1904
4. Arcangeli Sulla struttura dell foglie del l'Atriplex nummularia Lind. in relazione all'assimilazione. nuovo Giorn bot. ital., t. XXII, 1890
5. Areschoug Der Einfluss des klimas auf die Organisation der Pflanzen insbesondere auf die anatomische structur des Blattorgane. Jahrbücher von Engler, t. II, 1882.
6. Aucher-Eloy Relation de voyage en Orient. Jahresb., 1843
7. Becquerel (Paul) Les Plantes, Paris, 1928.
8. Idem.—Supplément à la notice sur les travaux Scientifiques depuis 1933 Poitiers 1944
9. Idem.—Recherches sur la vie latente des graines, thèse Paris, 1907, et Annales des Sciences naturelles, 9e serie T. V, 1907
10. Idem.- L'anhydrobiose des tubercules des Renoncules dans l'N. liq. 1932
11. Blanchard L'Asie occidentale, t.VIII de la Géographie universelle publiée sous la direction de MM. Vidal de la Blanche et Gallois.
12. Bloch (Mme) Dissymétrie de structure des rhizomes soumis à certaines actions mécaniques. Annales des Sciences Naturelles. Botanique, 10e série, t. VI, 1924.
13. Boergesen et Ove Paulsen La végétation des Antilles danoises, trad. Mlle Eriksson, Revue générale de Botanique, t. XII, 1900
14. Boissier Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines obs., 1867 1884
15. Idem.- Plantae Aucheriana adjunctis nonnullis eregionibus mediteraneis et orientalibus aliis cum novarum specierum descriptione. Annales des Sciences naturelles, Botaniques, 3e série, t. I et II, 1844.

16. Bonnier—Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes du climat alpin. Annales des Sciences natureles, Botanique, 7e sèrie, t. XX, 1895.

17. Bornmüller— Recent Botanical exploration in South Persia. Journ. Linn. Soc. Bot., XXX, 1894.

18. Idem.— Beitrage Zur Flora der Elburzgebrige Nord Persia. Bulletin de l'Herbier Boissier, 2e série t. IV, 1904. à t. VIII, 1908.

19. Idem.— Plantae Straussianae sive enumeratio plantarum a Th. Straus annis 1889—1899 in Persia occidentali collectarum Beib. Bot. centralblatt, 2, XX, 1906

20. Bouloumoy—Flore du Liban et de la Syrie, Paris, 1930

21. Briquet (J.)—Les Labiées des Alpes-Maritimes (3 parties, Genève et Bâle, 1891— 1895)

22. Idem.— Monogr. des Bupleures des Alpes-Maritimes, Bâle et Genève 1897

23. Buhse—Flore de l'Elbourz

24. Buhse et Boissier— Aufzahlung der auf e. Reise durch Transkaukasien und Persien ges. Pflanzen, 1860

25. Bunge—Die Gattung Acantholimon Boin. Mémoire de l'Académie impériale de St.—Pétersbourg., 7e série, t. XVIII, No 2

26. Candolle (de)—Geographie botanique raisonnée, Paris, 1855

27. Cannon—On the water-conducting systems of some desert plants. The Botanical Gazette, vol. XXIX, 1905

28. Chauveaud—La constitution des plantes vasculaires révélée par leur ontogénie. Paris, Payot, 1921

29. Chermezon—Recherches anatomiques sur les plantes littorales. Annales des Sciences naturelles. Botaniques, 9e série, t. XII, 1910

30. Combes (Raoul)—La vie de la cellule végélale Paris 1927

31. Contejean—Geographie Botanique. Influence du terrain sur la végétation Paris, 1881

32. Idem'—De l'influence du terrain sur la végétation. Annales Science naturelles. Botaniques, 5e série, t. XX, et 6e série, t. II, 1875.

33. Costanin—Les végétaux et les milieux cosmiques, Paris, 1898

34. Idem.—Recherches sur l'influence qu'exerce le milieu sur la structure des racines. Ann. s. nat. Bot. 7e série, t. I, 1885

35. Coupin (Henri)—Atlas de Botanique microscopique, Paris, 1930

36. Dennis—Les champignons, Kew

37. Drude— Manuel de géographie botanique, trad. P. Paris 1897

38. Duboule—Anatomie comparée de la feuille dans le genre Hermas, in Archives sciences physiques et naturelles, Genève, 4e pér., t. VII, 1899.

39. Dufour— Influence de la lumière sur la forme et la structure des feuilles. Ann. Sc. nat. Bot. 7e série, t. V, 1887

40. Eberhardt— Influence de l'air sec et de l'air humide sur la forme et la structure des végétaux. Ann. des s. nat, Bot., 8e sér. t. XVIII, 1903

41. Etienne—Contribution à l'étude structurale des labiées endemiques des Iles Canaries, Thèse Pharmacie, Paris, 1903

42. Flahault —Les progrès de la Géographie Botanique depuis 1884, son état actuel, ses problèmes. Progressus rei botanicae, t. I, 1907

43. Franchet—Revue des travaux sur la botanique descriptive et la géographie botanique des plantes de l'Asie publiés en 1888. Revue générale de la botanique, t. I, 1889.

44. Freyn—Plantae novae orientales. Oesterr. bot. Zeitscher., XLIV, 1894

45. Idem.— Ueber neue und bemerskenswerthe orientalische Pflanzenarten.Bul. hebd. Boissier, de III-1895 à VI-1898

46. Idem.— Plantae novae orientales, Bul. herb. Boissier, 2e sér., t. II, 1902

47. Fron—Recherches anatomique sur la racine et la tige des chénopodiacées. Ann. des S. nat. Bot. 1899. 8e sèr. t. IX

48. Gain— Contribution à l'influence du milieu sur les végétaux. Bull. Soc. bot. de France 1893.

49. Idem.— Recherches sur le rôle physiologique de l'eau dans la végétation. Ann. des S. nat. Bot. 7e sér. t. XX, 1895

50. Gatin— Dictionnaire de Botanique

51. Gaussen – Géographie des plantes. Collection A. Colin, 1933

52. Gmelin—Flora Sibir'ca, 1757

53. Grevillius – Morphologisch anatomisch studien über die xerophile Phanerogamen vegetation der Insel Ö-land. Engler. Bot. Jahrb., XXIII, 1897

54. Grisebach Die vegetation der Erde nach ihrer Klimatischen Anordnung, 1872, traduction de Tchihatcheff, 1875.

55. Guillaumin – Fleurs du jardin Vol. I, II, III.

56. Guillermond— Cours de Botanique de P.C.B.

57. Heinricher (E.) –Ueber isolateralen Blattbau mit besonderer Berüksichtigung der europaïschen, speciell der deutschen Flora. Pringsh. Jahrb., XV, 1884

58. Humboldt (Al. von)— Essai sur la géographie des plantes, 1807

59. Idem'— De distributione plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, 1817

60. Huntington— The basin of Eastern Persia and Sistan Carnegie Institution of Washington, Publication no 26, Washington, 1905

61. Jodin— Recherches anatomiques sur les Borraginées. Ann. des S. nat. Bot. 8e sér., t. XVIII, 1903

62. Jsöting— Anat. d. Sperguleen, etc., in Beih. Bot. Centralbl., XII, 1902, p. 139-180 u. Taf. III-IV.

63. Kew—Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum, 1885 et supp. 1 à 8, 1930.

64. Kiesselbach — Transformation as a factor in ad. production agric. Exper. Stu. of Nebraska, Res. Buil., 1916.

65. Klausch (P. S.)— Morphologie et anatomie des feuilles de Bupleurum au point de vue de l'influence du climat et du terrain. Diss. Leipzig, 1887, et Bot. Centralbl., XXXIV.

66. Kneucker — Plantae kronenburgianae. Botanische Ausbente von Reisen A.Krononburg's im Kaukasus, in Persien und Centralasien aus den Jahren, 1901-1904, Allg. Bot. Zschr.XI, 1905

67. Kraeplin (Karl)—Leitfaden für. Den Botanischen unterricht Berlin 1925.

68. Lan (B.A')— Schematische Zeichnugen Pflanzenkunde 1899.

70. Langeron—Microscopie des plantes.

71. Lemesle— Contribution à l'étude structurale des ombellifères xérophiles, thèse Paris, 1925

72. Idem.— Formations subereuses anormales chez une Labiée (Hymenocrater). Compte rendu de l'Académie des Sciences, 1928.

73. Idem.—Etude anatomique du genre Calligonum. Ann. des Sciences nat. Bot. 1934, 10e sér., t. XVI

74. Lennis (Johannes Dnnophs) et Dr. Frank (A. B.)—Pflanzenkunde—Dannober 1883

75. Lesage— Sur les rapports des palissades dans les feuilles avec la transpiration. Compte rendu de l'Acedémie des Sciences, 1894.

76. Linné— Flora Lapponica, 1737, Flora Suecica, 1745

77. Lloyd (Blowdwen)—Handbook Botanical Diagrames University of London 1935

78. Lothelier— Recherches sur les plantes à piquants. Revue générale botanique, t. V, 1893

79. Idem.—Recherches anatomique sur les épines et les aiguillons des plantes. Influence de l'état hygrométrique et de l'éclairement sur les tiges et les feuilles des plantes à piquants, thèse Paris, 1893

80. Martonne (de) - Traité de Géographie botanique. t. II et t, III avec la collaboration de MM. Chevalier et Cuénot, 4e éd. Paris, 1927

81. Maury—Etude sur l'organisation et la distribution géographique des Plombaginacées. Ann. des S. nat. Bot., 7e sér., t. IV, 1886

82. Idem. —Anatomie comparée de quelques espèces caractéristiques du Sahara algérien, C. R. Ass. franc., pour l'avancement des Sciences, Cougrès de Toulouse, 1887

83. Müller (G.)—Microskopisches und Physiologisches Prakticum der Botanik 1908. Leipzig-Berlin

84. Niemann (G.)—Pflanzen anatomie auf Physiologischer Gundlage. Magdeburg 1905

85. Oliver— Observations on the structure of the stem in the certain species of the natural orders Caryophylleae and Plumbaginneae. Transactions of the Linnean Society of London, XXII, 1859

86. Parsa (Dr.A.)—Flore de l'IRAN. VI volumes publication du Ministère de l'éducation Museum d'histoire naturelle de Teheran 1948-1952

87. Idem.— Contriburion à l'étude structurale de quelques Dicotyledon xérophiles de l'Iran. thèse Poitiers 1934

88. Idem.—Recherches anatomique sur la structure de Lathyrus Szovitzii Boiss. Anales des Sciences naturelles. Botaniques, 1936

89. Idem.—Darou Nameh «Les plantes médicinales, les mots scientifiques et les noms vernaculaires Persan usuels de Sciences naturelles et de Flore de l'Iran.» Publication Persan du Ministère de l'éducation, Teheran 1945

90. Idem.—New species and variéties of The Persian Flora. Kew Bulletin. London. I. 1947 II.1948 III. 1949.

91. Paulsen (Ove) Plants collected in Asia Medica and Persia Lieut. Olufsen's second Pamir Expedition. Videnskabèliae Meddelelser naturhistoriske Forening, Kobenhaon, 1903

92. Pfeffer—Physiologie végétale, trad. Friedelt, t. I. 1904

93. Plantfol (L.) Cours de Botanique et de Biologie végétale T. I. et T. II, 1930 et 1931 Paris

94. Pons—Primo contributo per una rivista critica delle specie italiane del genere Atriplex L. Nuovo Giorn. bot Ital., 2e série, t. IX. 1902

95. Rivière (A.)— Sur une coupe observée dans la vallée moyenne du Djadjeroud (Perse). C. R. Ac. Sc., 1929

96. Robyns (W.)- Flore des spermatophytes du Parc National Albert, Bruxelles, 1948
97. Russel— Influence du climat méditerranéen sur la structure des plantes communes en France, Ann. des Sc. nat. Bot., 8e sér. t. I, 1895
98. Schench—Biologie and Anatomie der Lianen (1893).
99. Schimper—Die Pflanzen geographie auf physiologischen Grundlage, 1898, éd. anglaise: Plant geography upon Physiological basis, Oxford, 1903
100. Schmeil (Dr. O)— Leitfaden der Pflanzenkunde, Leipzig 1932.
101. Schouw— Grundzüge einer allgesmeinen Pflanzengeographie 1823
102. Sintenis— Eine 1 1/2 jahrige botanischs Reise nach Transkaspien und Nord—Persien. Allgemeine botanische Zeitschrift, 1902
103. Smalian (Dr. Karl)— Lehrbuch der Pflanzenkunde Für. Hohere Lehtanstalten Leipzig. 1903
104. Solereder—Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1908).
105. Spalding —Biological relations of certains desert shrubs. The botanical Gazette, vol. XXXVIII, 1904
106. Stapf— Botan. Ergobnisse der Polakschen expedition nach Persien, 1882. Vienne, 1885--86.
107. Idem.— Stachelpflanzen d. Iranischen Steppen. K. Zool. Bot. Ges., Vienne.
108. Idem.—Der Landschaftscharakter der persischen Würten und Steppen. Oester.- Ungar. Revue, 1888.
109. Strasburger (Dr. Eduard)— Das Botanische Practicum Jena 1902
110. Strasburger Koernicke— Das Kleine botanische Prakticum Jena 1923
111. Tchihatcheff (de)—Asie Mineure, description physique, statistique et archéologique de cette contrée, 3e partie, Botanique, Paris, 1860
112. Thurmann — Esai de Physiostatique appliquée à la clane du Jura et aux contrées voisines, 2 vol., Berne 1849.
113. Tschirch— Ueber einige Beziehungen des anatomischen Baues der assimilations organe zu Klima und Standort mit specieller Berüchsicktigung des spaltoffnungsapparates, Linnea 1880-1882
114. Vesque— Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. Ann. des Sciences nat. Bot., 6e sér. t. II, 1875.
115. Vesque et Viet—De l'Influence du milieu sur la structure anatomique des végétaux. Ann. agronomiques, t. VI, 1880; Ann. des S. nat. Bot., 6e sér., t. VII, 1881.
116. Volkens—Die Flora der AEgyptesch— arabischen Wüste auf Grundlage

anatomisch-physiologischen Forschungen, Berlin, 1887.

117. Vuillemen— Recherches sur quelques glandes épidermiques. Ann. des S. nat. Bot. 7e sér., t. V.

118. Warming— Halogyt. Studier. K. Danske Videnske, Selsk Skr. R. Natur. ogmath. Afd., t. VIII, 1897.

119. Idem.— OEcology of plants, éd. anglaise par Percy Groom et Isaac Bayley Balfour, 2e ed. 1925, Oxford University Press

120. Wettstain, Richard, Ritter (von)- Beitrag zur flora von Piersen Sonder Abd. aus Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft., Vienne, 1889

121. Willdenow— Kräuterkunde, 1792

فهرست موضوعات وشماره صفحات

قسمت چهارم ریشه ۱۰۳

قسمت پنجم ساقه ۱۲۲

قسمت ششم برك ۲۰۵

قسمت هشتم گل و میوه ۳۲۹

انتشارات دانشگاه تهران

عنوان	مؤلف
۱ - وراثت (۱)	تألیف دکتر عزت‌الله خبیری
۲ - A Strain Theory of Matter	» » محمود حسابی
۳ آراء فلاسفه دربارهٔ عادت	ترجمهٔ » برزو سپهری
۴ - کالبدشناسی هنری	تألیف » نعمت‌الله کیهانی
۵ - تاریخ بیهقی جلد دوم	بتصحیح سعید نفیسی
۶ - بیماریهای دندان	تألیف دکتر محمود سیاسی
۷ - بهداشت و بازرسی خوراکیها	» » سرهنگ شمس
۸ - حماسه سرائی در ایران	» » ذبیح‌الله صفا
۹ - مزدیسنا و تأثیر آن در ادبیات پارسی	» » محمد معین
۱۰- نقشه برداری جلد دوم	» مهندس حسن شمسی
۱۱- گیاه شناسی	» حسین گل گلاب
۱۲- اساس‌الاقتباس خواجه نصیرطوسی	بتصحیح مدرس رضوی
۱۳- تاریخ دیپلوماسی عمومی جلد اول	تألیف دکتر حسن ستودهٔ تهرانی
۱۴- روش تجزیه	» » علی‌اکبر پریمن
۱۵- تاریخ افضل - بدایع الازمان فی وقایع کرمان	فراهم آوردهٔ دکتر مهدی بیانی
۱۶- حقوق اساسی	تألیف دکتر قاسم زاده
۱۷- فقه و تجارت	» زین‌العابدین ذوالمجدین
۱۸- راهنمای دانشگاه	—
۱۹- مقررات دانشگاه	—
۲۰- درختان جنگلی ایران	» مهندس حبیب‌الله ثابتی
۲۱- راهنمای دانشگاه بانگلیسی	—
۲۲- راهنمای دانشگاه بفرانسه	—
۲۳- Les Espacs Normaux	تألیف دکتر هشترودی
۲۴- موسیقی دورهٔ ساسانی	» مهدی برکشلی
۲۵- حماسه ملی ایران	ترجمهٔ بزرگ علوی
۲۶- زیست شناسی (۳) بحث در نظریهٔ لامارک	تألیف دکتر عزت‌الله خبیری
۲۷- هندسه تحلیلی	» دکتر علینقی وحدتی

عنوان	مؤلف
۲۸ـ اصول گداز و استخراج فلزات جلد اول	تألیف دکتر یگانه حایری
۲۹ـ اصول گداز و استخراج فلزات » دوم	» » »
۳۰ـ اصول گداز و استخراج فلزات » سوم	» » »
۳۱ـ ریاضیات در شیمی	» دکتر هورفر
۳۲ـ جنگل شناسی جلد اول	» مهندس کریم ساعی
۳۳ـ اصول آموزش و پرورش	» دکتر محمد باقر هوشیار
۳۴ـ فیزیولژی گیاهی جلداول	» دکتر اسمعیل زاهدی
۳۵ـ جبر و آنالیز	» » محمدعلی مجتهدی
۳۶ـ گزارش سفر هند	» » غلامحسین صدیقی
۳۷ـ تحقیق انتقادی در عروض فارسی	» » پرویز ناتل خانلری
۳۸ـ تاریخ صنایع ایران ـ ظروف سفالین	» » مهدی بهرامی
۳۹ـ واژه نامه طبری	» » صادق کیا
۴۰ـ تاریخ صنایع اروپا درقرون وسطی	» عیسی بهنام
۴۱ـ تاریخ اسلام	» دکتر فیاض
۴۲ـ جانورشناسی عمومی	» » فاطمی
۴۳ـ Les Connexions Normales	» » هشترودی
۴۴ـ کالبد شناسی توصیفی (۱) ـ استخوان‌شناسی	» دکتر امیراعلم ـ دکتر حکیم ـ دکتر کیهانی ـ دکتر نجم‌آبادی ـ دکتر نیك‌نفس ـ دکتر نائینی
۴۵ـ روان‌شناسی کودك	» دکتر مهدی جلالی
۴۶ـ اصول شیمی پزشکی	» » آ. وارتانی
۴۷ـ ترجمه و شرح تبصرهٔ علامه جلداول	» زین‌العابدین ذوالمجدین
۴۸ـ آکوستیك « صوت » (۱) ارتعاشات ـ سرعت	» دکتر ضیاء الدین اسمعیل بیگی
۴۹ـ انگل شناسی	» » ناصر انصاری
۵۰ـ نظریه توابع متغیر مختلط	» » افضلی‌پور
۵۱ـ هندسه ترسیمی و هندسه رقومی	» احمد بیرشك
۵۲ـ درس اللغة و الادب (۱)	» دکتر محمدی
۵۳ـ جانور شناسی سیستماتیك	» » آزرم
۵۴ـ پزشکی عملی	» » نجم‌آبادی
۵۵ـ روش تهیه مواد آلی	» » صفوی گلپایگانی
۵۶ـ دامائی	» » آهی
۵۷ـ فیزیولژی گیاهی جلددوم	» » زاهدی

۵۸- فلسفهٔ آموزش و پرورش — تألیف دکتر فتح‌الله امیرهوشمند
۵۹- شیمی تجزیه — » » علی اکبر پریمن
۶۰- شیمی عمومی — » مهندس سعیدی
۶۱- امیل — ترجمهٔ غلامحسین زیرک‌زاده
۶۲- اصول علم اقتصاد — تألیف دکتر محمود کیهان
۶۳- مقاومت مصالح — » مهندس گوهریان
۶۴- کشت گیاه حشره کش پیرتر — » مهندس میردامادی
۶۵- آسیب شناسی — » دکتر آرمین
۶۶- مکانیک فیزیک — » « کمال جناب
۶۷- کالبدشناسی توصیفی (۴) - مفصل شناسی — تألیف دکتر امیراعلم- دکتر حک
دکتر کیهانی - دکتر نجم آبادی- دکتر نیک ن

۶۸- درمانشناسی جلد اول — تألیف دکتر عطائی
۶۹- درمانشناسی » دوم — « « «
۷۰- گیاه شناسی - تشریح عمومی نباتات — » مهندس حبیب‌الله ثابتی
۷۱- شیمی آنالیتیک — » دکتر گاگیک
۷۲- اقتصاد جلد اول — » » علی اصغر پورهمایون
۷۳- دیوان سیدحسن غزنوی — بتصحیح مدرس رضوی
۷۴- راهنمای دانشگاه — —
۷۵- اقتصاد اجتماعی — تألیف دکتر شیدفر
۷۶- تاریخ دیپلوماسی عمومی جلد دوم — » » حسن ستوده تهرانی
۷۷- زیبا شناسی — » علینقی وزیری
۷۸- تئوری سینتیک گازها — » دکتر روشن
۷۹- کارآموزی داروسازی — » » جنیدی
۸۰- قوانین دامپزشکی — » » میمندی‌نژاد
۸۱- جنگل‌شناسی جلد دوم — » مهندس ساعی
۸۲- استقلال آمریکا — » دکتر مجیر شیبانی
۸۳- کنجکاویهای علمی و ادبی — —
۸۴- ادوار فقه — » محمود شهابی
۸۵- دینامیک گازها — » دکتر غفاری
۸۶- آئین دادرسی دراسلام — » محمد سنگلجی
۸۷- ادبیات فرانسه — » دکتر سپهبدی
۸۸- از سربن تا یونسکو- دو ماه در پاریس — » » علی اکبر سیاسی
۸۹- حقوق تطبیقی — » » حسن افشار

عنوان	مؤلف
۹۰- میکروب‌شناسی جلد اول	تألیف دکتر سهراب - دکتر میردامادی
۹۱- میز راه جلد اول	» دکتر حسین گلاژی
۹۲- » » دوم	» » » »
۹۳- کالبد شکافی	» » نعمت‌الله کیهانی
۹۴- ترجمه و شرح تبصره علامه جلد دوم	» زین‌العابدین ذوالمجدین
۹۵- کالبد شناسی توصیفی (۳) - عضله شناسی	» دکتر امیر اعلم - دکتر حکیم دکتر کیهانی - دکتر نجم‌آبادی - دکتر نیک‌نفس
۹۶- » » (۴) - رگ شناسی	» » » »
۹۷- بیماری‌های گوش و حلق و بینی جلد اول	تألیف دکتر جمشید اعلم
۹۸- هندسهٔ تحلیلی	» دکتر کامکار پارسی
۹۹- جبر و آنالیز	» » » »
۱۰۰- تفوق و برتری اسپانیا	» » بیانی
۱۰۱- کالبدشناسی توصیفی - استخوان‌شناسی اسب	تألیف دکتر میر بابائی
۱۰۲- تاریخ عقاید سیاسی	» » محسن عزیزی
۱۰۳- آزمایش و تصفیه آبها	» » محمد جواد جنیدی
۱۰۴- هشت مقاله تاریخی و ادبی	» نصرالله فلسفی
۱۰۵- فیه ما فیه	» بدیع‌الزمان فروزانفر
۱۰۶- جغرافیای اقتصادی جلد اول	» دکتر محسن عزیزی
۱۰۷- الکتریسیته و موارد استعمال آن	» مهندس عبدالله ریاضی
۱۰۸- مبادلات انرژی در گیاه	» دکتر اسمعیل زاهدی
۱۰۹- تلخیص البیان عن مجازات القرآن	» سید محمد باقر سبزواری
۱۱۰- دو رساله - وضع الفاظ و قاعده لاضرر	» محمود شهابی
۱۱۱- شیمی آلی جلد اول تئوری و اصول کلی	» دکتر عابدی
۱۱۲- شیمی آلی «ارگانیک» جلد اول	» دکتر شیخ
۱۱۲- حکمت الهی عام و خاص	» مهدی قمشهٔ
۱۱۴- امراض حلق و بینی و حنجره	» دکتر علیم مروستی
۱۱۵- آنالیز ریاضی	» دکتر منوچهر وصال
۱۱۶- هندسه تحلیلی	» دکتر احمد عقیلی
۱۱۷- شکسته بندی جلد دوم	» دکتر امیر کیا
۱۱۸- باغبانی (۱) باغبانی عمومی	» مهندس شیبانی
۱۱۹- اساس التوحید	» مهدی آشتیانی
۱۲۰- فیزیک پزشکی	» دکتر فرهاد
۱۲۱- آکوستیک صوت (۲) مشخصات صوت - لوله - تار	» » اسمعیل بیگی
۱۲۲- جراحی فوری اطفال	» » مرعشی

عنوان	مؤلف
۱۲۳- فهرست کتب اهدائی آقای مشکوة (۱)	تألیف علینقی منزوی تهرانی
۱۲۴- چشم پزشکی جلداول	» دکتر ضرابی
۱۲۵- شیمی فیزیك	» » بازرگان
۱۲۶- بیماریهای گیاه	» » خبیری
۱۲۷- بحث در مسائل پرورش اخلاقی	» » سپهری
۱۲۸- اصول عقاید و کرائم اخلاق	» زین العابدین ذوالمجدین
۱۲۹- تاریخ کشاورزی	» دکتر تقی بهرامی
۱۳۰- کالبدشناسی انسانی (۱) سر و گردن	» » حکیم و دکتر گنج بخش
۱۳۱- امراض واگیر دام	» » رستگار
۱۳۲- درس اللغة و الادب (۲)	» » محمدی
۱۳۳- واژه نامه گرگانی	» » صادق کیا
۱۳۴- تك یاخته شناسی	» » عزیز رفیعی
۱۳۵- حقوق اساسی چاپ پنجم (اصلاح شده)	» » قاسم زاده
۱۳۶- عضله و زیبائی پلاستیك	» » کیهانی
۱۳۷- طیف جذبی و اشعه ایکس	» » فاضل زندی
۱۳۸- مصنفات افضل الدین کاشانی	» » مینوی و یحیی مهدوی
۱۳۹- روانشناسی	» دکتر علی اکبر سیاسی
۱۴۰- ترمودینامیك (۱)	» مهندس بازرگان
۱۴۱- بهداشت روستائی	» دکتر زوین
۱۴۲- زمین شناسی	» دکتر یدالله سحابی
۱۴۳- مکانیك عمومی	» » مجتبی ریاضی
۱۴۴- فیزیولوژی جلداول	» » دکتر کاتوزیان
۱۴۵- کالبدشناسی و فیزیولوژی	» دکتر نصرالله نیك نفس
۱۴۶- تاریخ تمدن ساسانی جلداول	» » سعید نفیسی
۱۴۷- کالبدشناسی توصیفی (۵) قسمت اول سلسله اعصاب محیطی	» دکتر امیراعلم- دکتر حکیم دکتر کیهانی- دکتر نجم آبادی- دکتر نیك نفس
۱۴۸- کالبدشناسی توصیفی (۵) قسمت دوم اعصاب مرکزی	» » » »
۱۴۹- کالبدشناسی توصیفی (۶) اعضای حواس پنجگانه	» » » »
۱۵۰- هندسه عالی (گروه و هندسه)	تألیف دکتر اسدالله آل بویه